

Ueber die amerikanische Baggermaschine der Drauregulirung.

Von

A. Gentili.

(Mit einer Zeichnung).

Während des Baues der Eisenbahnlinie Esseg-Villány wurde mir Gelegenheit geboten, die Arbeiten der Drauregulirung in der Nähe von Esseg zu verfolgen und namentlich die Einrichtung einer hier wahrscheinlich noch wenig bekannten amerikanischen Baggermaschine kennen zu lernen, welche der königlich ungarische Ober-Ingenieur der Drauregulirung, Herr Koloman von Tóth, im Auftrage seiner Regierung in Troy im Staate Newyork gekauft hatte. Da ich auch früher bei meinem Aufenthalte am Suezcanal Anlaß hatte, verschiedene Systeme von Baggermaschinen zu studiren, so ward es mir nahe gelegt, einige vergleichende Daten über Baggermaschinen zu sammeln, aus denen ich mir nun erlaube, folgenden Auszug mitzuthellen.

Wo es sich um die Aushebung von Cunetten, Canälen und Durchstichen handelt, und dies ist bei Abbauung von Serpentinien immer der Fall, stellen sich bei Verwendung der gewöhnlichen Paternoster-Baggermaschine folgende Nachtheile heraus. Zunächst muß der Baggerung mit dem gewöhnlichen Paternoster-Bagger ein Trocken-Aushub vorangehen und dann ein Wasserstand abgewartet werden, welcher dem Baggerschiffe erlaubt, über die Sohle des Trocken-Aushubes wegzufahren; sind die Durchstiche in leichtem Materiale auszuführen und sollen sie daher nur eng angelegt und dem Strome die weitere Ausarbeitung überlassen werden, so braucht der Paternoster-Bagger, wenn er seitlich entleert, außer seiner eigenen Breite noch den Platz für die Schlammplatte auf der einen und für den Steinkasten, welcher dem Baggerschlitten das Gleichgewicht hält, auf der anderen Seite und kann trotzdem in der Mitte des Durchstiches keine größere Breite bestreichen, als die Summe der Spielräume bis zu beiden Ufern beträgt; dem Ufer selbst kann er sich gar nicht nähern. Ist aber die Entleerungsvorrichtung so angebracht, dass die Schlammplatten rückwärts stehen können, dann gewinnt man zwar seitlich an Raum; allein das Material muß dafür höher gehoben werden, um für die Schlammrinnen das nöthige Gefälle zu gewinnen. An's Ufer können die gewöhnlichen Paternoster-Bagger gar nicht entleeren, außer man construirt nebenbei, wie am Suezcanal, die mächtigen long-couloirs und Elévateurs, welche die Kosten unverhältnismäßig vertheuern; und endlich muß ein Paternoster-Bagger, wenn das Wasser fällt, die Flucht ergreifen, um noch rechtzeitig aus dem Canal herauszukommen. Alle diese Uebelstände finden bei dem Systeme, das ich nun beschreiben werde, nicht statt.

Die Baggermaschine, von der hier eine Zeichnung vorliegt, stammt von Osgood & Co. in Troy, d. h. alle Eisentheile sind von Osgood geliefert, das Schiff selbst aber wurde in Pest nach Osgood's Plänen gebaut und die Maschine darauf montirt. Der parallelpipedisch geformte Körper des Schiffes besteht aus Eisenblech und wird durch 3 schwere Pfähle, die mittelst Zahnstange und Getriebe vertical auf- und abbewegt werden, während der Bagge-

runge an Ort und Stelle fixirt, indem sich die Pfähle in dem Grund einbohren. Nebst dem Maschinen- und Kohlenraum enthält das Schiff noch eine Cabine für das Personale und eine Küche. Der nächste Hauptbestandtheil ist der Krahn. Derselbe ist coulissenförmig gebaut, und besteht also aus 2 congruenten Theilen, in deren schlitzförmigem Zwischenraum sich der Stiel des Kübels bewegen kann, der gleichfalls coulissenförmig ist, damit die Kette, die am Kübel fest, zwischen den beiden Backen durchlaufen könne. Der ganze Krahn dreht sich um einen verticalen Zapfen und kann dabei eine Breite bestreichen, die nahe seiner doppelten Ausladung gleich ist. Der Stiel des Kübels hat eine zweifache Bewegung, erstens dreht er sich um das Getriebe, welches am Krahn befestigt ist und zweitens, kann er sich noch mittelst einer Zahnstange, die in dasselbe Getriebe eingreift, während der Drehung in seiner Längsrichtung verschieben.

Diese combinirte Bewegung wird hervorgebracht durch das abwechselnde Spiel zweier Ketten. Eine ist am Stiele selbst in der Nähe des Kübels angebracht, und indem sie sich mit ihrem anderen Ende über eine von der Maschine bewegte Trommel windet, zieht sie direct gegen die Schiffswand. Die andere Kette ist am Kübel selbst fest, läuft über einen Flaschenzug, windet sich dann gleichfalls um eine Trommel und zieht den Stiel nach vorne, indem sie ihn zugleich hebt. Die alternirende Bewegung der 2 Trommeln und zugleich der 2 Ketten bewirkt der Maschinist durch die beiden Hebel *d* und *e*, die Fixirung der Hubkette in einer bestimmten Lage erreicht er durch die Bremse *c*, die mittelst des Fußes bedient wird. Die Drehung des Krahns endlich, so wie dessen Fixirung in einem beliebigen Punkte geschieht durch den Hebel *b* und die Bremse *f*. Auf diese Art ahmt die Maschine genau die Bewegungen nach, die ein Arbeiter mit der Schaufel verrichtet. Sie senkt den Stiel und zieht ihn, indem sie ihn nach rückwärts neigt zu sich heran; in dieser Lage beißt die Schneide des Kübels an; nun zieht sie ihn nach vorne, wobei er sich eingräbt, füllt und emporhebt; sobald er über die Wasserfläche gelangt ist, dreht sie ihn nun seitwärts und bringt ihn über das Ufer. Die Entleerung bewirkt ein Arbeiter durch Anziehen an einer Schnur, welche einen Haken auslöst und den Boden des Kübels öffnet. Diese letzte Operation ausgenommen, verrichtet wie man sieht, alle übrigen Bewegungen der Maschinist, der zu diesem Zwecke die eben genannten 5 Hebel und überdies noch den Dampfregulator zu dirigiren hat. Die richtige und zeitgemäße Handhabung dieser Hebel erfordert allerdings viel Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit, dafür liegt aber auch der Hauptgrund der großen Leistung in dieser Centralisation der Bewegungen.

Die wichtigsten Zahlenangaben über diese Baggermaschine sind nun folgende: Die Dimensionen des Pontons sind 60' × 24' × 5' 6". Der Tiefgang, mit Kohlen beladen 1½' englisch. Die Ausladung des Krahns ist 24'. Querschnitt unten ⅓, oben ⅙. Die Länge des Hebels, an welchem der Kübel sitzt, 35', Querschnitt ⅙, jede Coulissee. Die größte Tiefe unter dem Wasserspiegel, bis zu welcher man baggern kann 16'. Die größte Höhe über dem Wasserspiegel, bis zu welcher man deponiren kann, 14'. Raum-

inhalt des Kübels 22^c (also nahe $\frac{1}{10}$ °). (Dieses große Volumen erklärt auch, warum sich der Kübel selbst bei klebrigem Materiale leicht und ohne Beihilfe entleert. Das Gewicht des Materials wächst nämlich wie die 3. Potenz der Dimensionen, während die Adhäsion nur wie die 2. Potenz wächst.)

Die Dampfmaschine hat 14 Pferdekkräfte, sie besitzt äußerst kleine Dimensionen, arbeitet aber mit ungeheurer Geschwindigkeit. Der Kessel hat 4' Durchmesser, der Cylinder hat 7" Durchmesser und 14" Hub.

Die Piloten sind 30' lang $\frac{13}{12}$ " im Gevierte und unten stumpf. Die Dauer einer vollständigen Operation ist circa 1 Minute; als Durchschnittszahl darf man jedoch nur 50 Operationen per Stunde mit Sicherheit annehmen, was im Tage zu 10 Arbeitsstunden $500 \times 22 = \frac{11000}{216} = 51$ C° gibt. Die Anschaffungskosten der Maschine sammt Schiff aber ohne Schlammplättchen sind 25.500 fl., die Betriebskosten, also Kohle, Löhnungen, Amortisationen und Interessen des Capitals und Reparaturen stellen sich auf 60 kr. per Cubikklaffer oder auf frs. 0.17 per Cubikmeter gebaggerten Materials.

Vergleicht man diesen Preis mit denen anderer Baggersysteme unter gleichen Bedingungen, also ohne Berücksichtigung eines Transportes auf größere Distanzen, so ergibt sich folgendes Tableau:

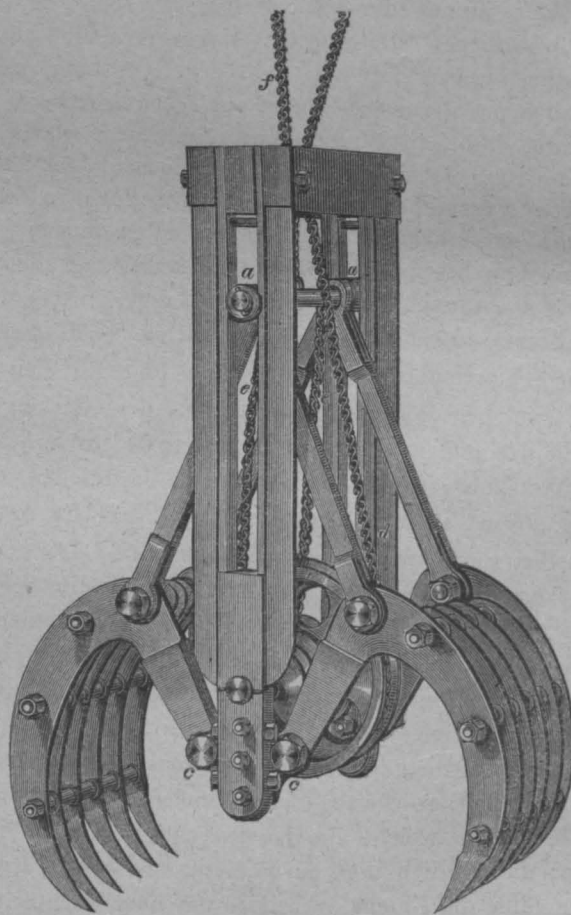
Vergleichung

der Erzeugungskosten eines Cubikmeters gebaggerten Materials bei verschiedenen Baggersystemen.

Bagger-System	Pferdekraft	Anschaffungs- Kosten	Tägliche Leistung bei günstigem Material		Erzeugungs- Kosten pr. Cubikmeter	Anmerkungen
			in Fres.	in Cubikm.	in Fres.	
Drague à Elévateur Baggermaschine 2 Elévateurs sammt Zubehör	80	250000 200000 450000	..... ..... 700	..... ..... 1 Fr. 22	.....	Beim Suezcanal verwendet. Jede Baggermaschine beschäftigte 2 Elévateurs. Transportweite
Drague à long couloir Baggermaschine Couloir sammt Schiff, Locomobile und Zubehör	80	250000 70000 320000	..... ..... 1000	..... ..... 0 Fr. 63	.....	Beim Suezcanal verwendet. Transportweite 70m.
Gewöhn. Paternoster- Bagger-Maschine	25	160000	500	0 Fr. 46	.....	In Triest verwendet. Transportweite 0.
Große Paternoster- Bagger-Maschine von Chevalier Mauser	40	240000	1500	0 Fr. 25	.....	An der Solina Mündung verwendet. Transportweite 0.
Osgood's Bagger- Maschine mit einem Kübel ..	14	51000	350	0 Fr. 17	.....	Bei der Drau-Regulierung verwendet. Transportweite 16m.
Trocken-Excavateur von Courreux	18-20	120000	1050	0 Fr. 14	.....	Bei der Donau-Regulierung verwendet. Transportweite 0.

Die Kosten per Cubikmeter sind nächst der Trockenbaggerung mittelst Excavateur die geringsten und die Anschaffungskosten sind absolut die geringsten. Das Baggerschiff gräbt sich selbst seinen Weg und bedarf also keiner größeren Cunette, als dass es selbst darin schwimmen könne, es bestreicht jeden beliebigen Punkt, kann selbst ohne Schlammplättchen ans Ufer deponiren und führt übrigens seine Schlammplättchen hinter sich her, wo sie nicht im Wege stehen. Fällt das Wasser im Fluße so weit, dass die Maschine nicht mehr arbeiten kann, so gräbt sie sich ruhig ein tiefes Loch und wartet über demselben bessere Zeiten ab.

Dasselbe System wird auch im Trockenen bei Eisenbahn-Einschnitten verwendet, wo die Vorrichtung dann auf Räder gesetzt wird; auch andere Systeme sind noch vielfach in Amerika in Gebrauch, von diesen will ich nur noch ein besonders sinnreiches hervorheben, welches Devils claw genannt wird. Es dient hauptsächlich zum Heben von großen Steinen, Baumstämmen und andern voluminöseren Gegenständen, von denen eine Wasserstraße zu säubern sein mag,

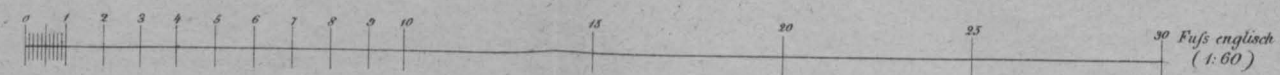
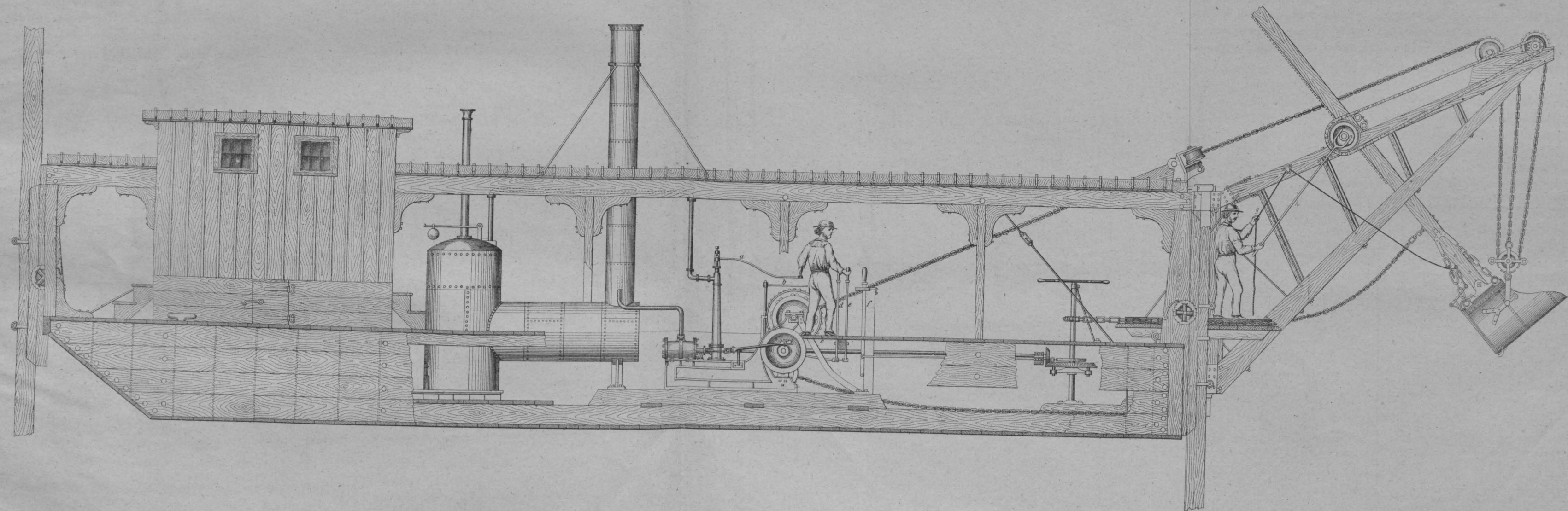


kann aber auch zum baggern von kleinerem Material verwendet werden, wobei dann die Klauen mit Blech gefüttert sind.

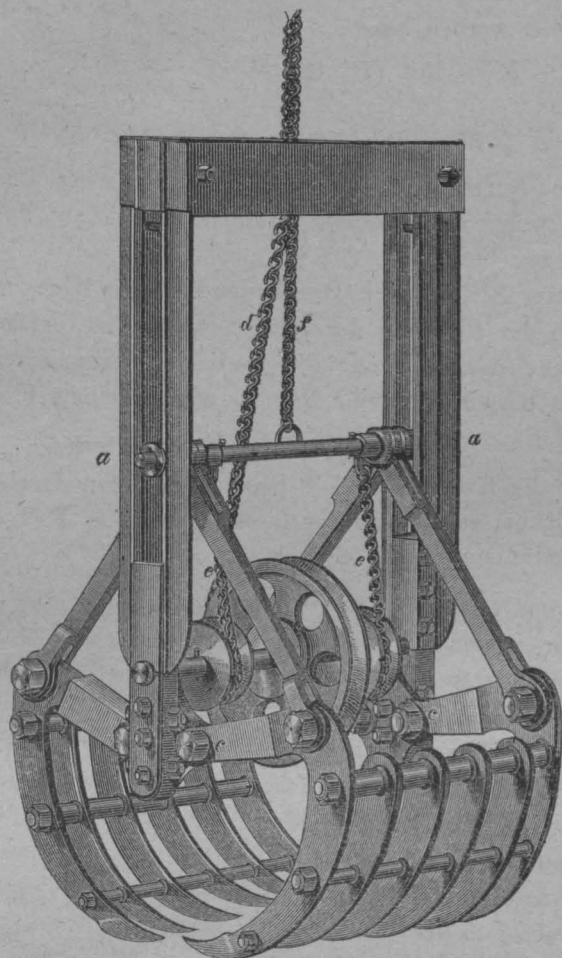
Man sieht aus nebenstehender Skizze, dass die Klauen geöffnet werden, indem man mittelst einer Kette die Verbindungsstange *a a*, die in einer Führung läuft, hebt.

Die Drehungspunkte *c c* bleiben dabei im Rahmen fix und die Klauen müssen sich öffnen. In dieser Lage nun wird der ganze Apparat versenkt, wobei er sich durch

AMERIKANISCHE BAGGERMASCHINE DER DRAUREGULIRUNG.



seine Schwere in das Grundbett etwas eingräbt und den zu hebenden Gegenstand umspannt. Nun wird an der Kette d gezogen, die an der großen Rolle fest ist, diese Rolle und mit ihr die 2 kleinen Rollen drehen sich und ziehen, indem sie die Ketten $e e$ aufwinden, die Verbindungs-



stange $a a$ nach abwärts, wodurch sich die Teufelsklaue wieder schließt.

Die Erfolge der Osgood'schen Bagger, um wieder auf dieselben zurückzukommen, sind wirklich staunenswert. Wie ich selbst mit angesehen habe sind Durchstiche, die seit mehreren Decennien bereits verlandet und unfahrbar geworden waren, in wenigen Wochen der Dampfschiffahrt wieder zugänglich gemacht worden und es wäre nur zu wünschen, dass diese Vortheile an maßgebender Seite mehr gewürdigt und in größerem Maßstabe ausgebeutet werden möchten.

Ueber den Druck des Wassers auf Turbinenräder.

Richtige Dimensionen der Zapfen sind ein wichtiges Erfordernis bei jeder Turbine. Dieselben müssen mit dem Drucke, der auf sie wirkt, und der Umdrehungsgeschwindigkeit im Einklange stehen. Der nicht genug sorgfältigen Beachtung dieser zwei Factoren ist es vielleicht zuzuschreiben, dass selbst vielerfahrene Maschinenbau-Anstalten manchmal Mißgriffe begehen, und schon im Gange gewesene Turbinen nach kurzer Zeit des Betriebes umzuändern gezwungen sind. Eine, wenn auch nur genäherte Bestimmung des auf

das Rad vom Wasser ausgeübten Druckes ist hier jedenfalls am Platze. Dies ist der Zweck des Folgenden.

Es werde zunächst die Bewegung einer Wassermasse im Beharrungszustand untersucht, die durch einen Canal strömt von beliebiger Form und sehr kleinem, veränderlichem Querschnitt, so dass der Druck innerhalb eines Querschnitts als constant angenommen werden darf. Der Canal rotire gleichförmig um eine verticale Achse, und sei an seinen beiden Enden horizontal abgegrenzt. Die äußeren Enddrücke seien im Allgemeinen verschieden. Auf die Flüssigkeit wirkt außer der Schwere noch in jedem Elemente der Widerstand der Canalwände, dessen Richtung gegen die Canalachse nicht normal ist, und in eine normale und eine tangentielle Componente zerlegt angenommen werden kann. Dieser Widerstand soll hier bestimmt werden mit Benützung des von Coriolis für die relative Bewegung gegebenen Satzes, der wohl ziemlich bekannt ist, aber, meiner Meinung nach, zu wenig angewendet wird, trotzdem durch ihn die Behandlung der Fragen über relative Bewegung mehr an Klarheit und Sicherheit gewinnt, als durch jede andere Methode.

Es möge mir erlaubt sein, die Entwicklung dieses Satzes, die eigentlich nicht hierher gehört, nur rasch anzudeuten, da dieselbe auch mit dem Weiteren im Zusammenhange steht.

Jede Kraft K , die auf einen freibeweglichen materiellen Punkt von der Masse μ wirkt, kann in irgend einem Augenblicke, wo derselbe sich z. B. in m befindet (Fig. 1), bekanntlich gemessen werden durch die Entfernung $m_1 m_2$ seines wirklichen Ortes m_1 , nach Verfluß einer unendlich kleinen Zeit dt , und des ideellen Ortes m_2 , den er nach derselben Zeit einnehmen würde, wenn er sich von m aus in derselben Richtung und mit derselben Geschwindigkeit, die er dort inne hat, weiter bewegte, und zwar ist

$$K = \mu \cdot \frac{2 m_1 m_2}{dt^2}.$$

Die Componenten der Abweichung oder totalen Acceleration $m_1 m_2$ nach irgend welchen Richtungen entsprechen dann auch Kräften, welche zusammen die Kraft K ersetzen können.

Es sei nun (Fig. 2) m die Lage eines materiellen Punktes in einem bestimmten Augenblicke, μ seine Masse. Derselbe soll sich längs einer starren Curve, deren unendlich kleines Element mn ist, bewegen, und zugleich an der gleichförmigen Drehung dieser Curve um die Achse $z_1 z_2$ theilnehmen. Der Punkt n sei seine relative Lage nach der Zeit dt ; seine wirkliche Lage ist aber in der zur Achse durch n senkrecht gelegten Ebene EE in n_1 , so, dass mn_1 das Element seiner absoluten Bahn darstellt. Wenn wir zu der auf ihn wirkenden äußeren Kraft P noch die Kraft W hinzufügen, durch die der Widerstand der Curve ersetzt wird, so kann man die Bahn mn_1 als durch die Wirkung

Fig. 1.

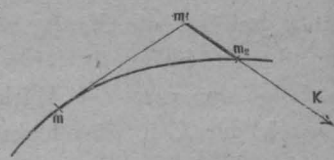
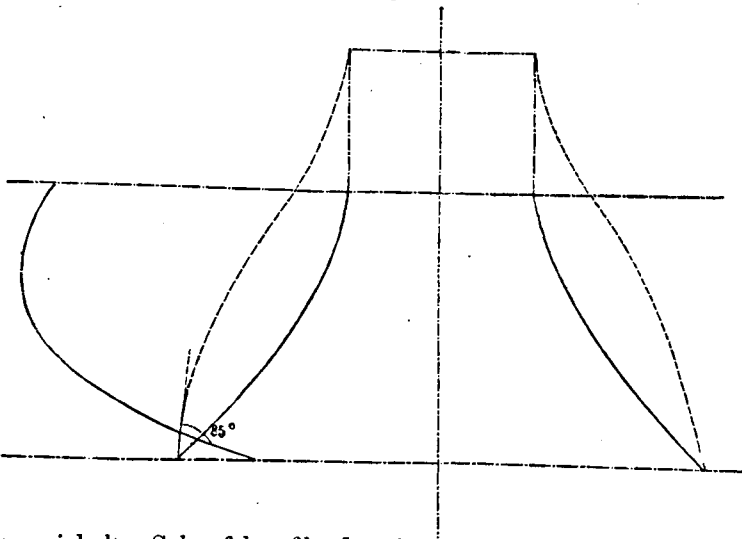


Fig. 5.



wickelte Schaufelprofil, das Laufradprofil und die Form der ausgebreiteten Schaufel einer Girard-Turbine darstellt, wie sie von einer renommierten Firma ausgeführt wurde. Das Wasser erscheint demnach bei Girard-Turbinen trotz der großen Erweiterung des unteren Kranztheiles besser geführt, als oft gegen dieselben geltend gemacht wird. Jedenfalls können unsere Formeln auf dieselben mit genügender Näherung, wie auf andere gewöhnliche Turbinen mit nicht erweiterten Kränzen, Anwendung finden. Bezeichnet

H die ganze Gefällshöhe,

h die Höhe des Laufrades,

Q die auf die Turbine in der Sec. fließende Wassermenge,

v die mittlere Umfangsgeschwindigkeit,

u_0 die Ausflußgeschwindigkeit aus dem Leitrade,

φ_0 deren Neigungswinkel gegen die Radebene,

η einen Erfahrungscoefficienten (nach Schmidt gleich dem totalen hydraulischen Wirkungsgrad der Turbine), im Mittel = 0,8,

α einen Ausflußcoefficienten, circa 0,95,

x einen Widerstandscoefficienten, gleich 0,15 bis 0,2,

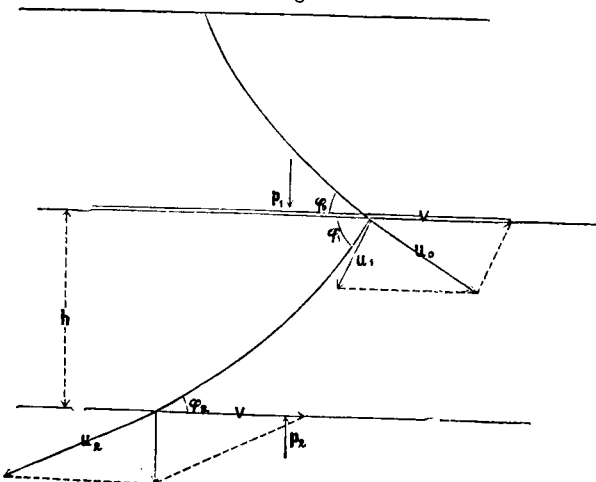
F_1, F_2 die Summen der sämtlichen resp. Flächen der horizontalen Mündungen der Laufradcanäle,

R den mittleren Radhalbmesser,

a die radiale obere Canalweite;

so hat man bekanntlich, unter Annahme eines stoßfreien Eintritts des Wassers, die Bedingungen (Fig. 6):

Fig. 6.



$$\left. \begin{aligned} u_0 : u_1 : v &= \sin \varphi_1 : \sin \varphi_0 : \sin (\varphi_0 + \varphi_1) \\ \frac{u_2}{v} &= \frac{1}{\cos \varphi_2} \quad \text{oder} = 1 \end{aligned} \right\} \dots 8)$$

$$v = \sqrt{\eta \cdot 2gH \cdot \frac{\sin (\varphi_0 + \varphi_1)}{2 \cos \varphi_0 \sin \varphi_1}} \quad \text{oder} = \alpha \cdot \sqrt{2g(H-h)} \dots 9)$$

$$(1+x) \frac{u_2^2}{2g} = \frac{u_1^2}{2g} + \frac{p_1 - p_2}{\sigma} + h \dots 10)$$

$$F_1 \cdot u_1 \sin \varphi_1 = F_2 \cdot u_2 \sin \varphi_2 \dots 11).$$

Vermöge 10) und 11) verwandelt sich der Ausdruck 7) in den nachfolgenden, der aber nun den Totaldruck auf die ganze Turbine darstellt, wenn man das Flüssigkeitsgewicht G , das ohnehin nur wenig die Resultate beeinflusst, näherungsweise $F_1 h \sigma$ gleichsetzt.

$$V = F_1 \sigma \left[(1+x) \frac{u_2^2}{2g} - \frac{u_1^2}{2g} \right] + \frac{Q \sigma}{g} [u_1 \sin \varphi_1 - u_2 \sin \varphi_2] \dots 12)$$

oder

$$\left. \begin{aligned} V &= F_1 \sigma \frac{v^2}{2g} \left[\frac{(1+x)}{\cos^2 \varphi_2} - \frac{\sin^2 \varphi_0}{\sin^2 (\varphi_0 + \varphi_1)} \right] + \\ &+ \frac{Q \sigma v}{g} \left[\frac{\sin \varphi_0 \sin \varphi_1}{\sin (\varphi_0 + \varphi_1)} - \tan \varphi_2 \right], \\ \text{resp.} \\ &= F_1 \sigma \frac{v^2}{2g} \left[1+x - \frac{\sin^2 \varphi_0}{\sin^2 (\varphi_0 + \varphi_1)} \right] + \\ &+ \frac{Q \sigma v}{g} \left[\frac{\sin \varphi_0 \sin \varphi_1}{\sin (\varphi_0 + \varphi_1)} - \sin \varphi_2 \right] \end{aligned} \right\} \dots 13).$$

Durch diese zwei Gleichungen wäre die Lösung unserer Aufgabe schon gegeben. Es kommen darin Größen vor, die bei jeder Turbine bekannt sind. Die Berechnung des auf dem Rade lastenden Flüssigkeitsdruckes unterliegt danach keiner Schwierigkeit. Wir wollen aber dieselben einigermassen vereinfachen, indem wir sie getrennt anwenden auf Turbinen mit cylinderischen Kränzen, und auf solche, bei denen der Spaltendruck p_1 gleich dem äußeren p_2 ist, die gewöhnlich in freier Luft laufen, und unten erweiterte Kränze haben.

Bei ersteren ist ziemlich nahe

$$F_1 = F_2,$$

wodurch vermöge 11)

$$u_1 \sin \varphi_1 = u_2 \sin \varphi_2$$

wird, und dadurch das zweite Glied in 12) verschwindet. Würde man auch einen kleinen Unterschied zwischen F_1 und F_2 gelten lassen, so erhielte man doch für das zweite Glied einen Wert, der gegen das erste Glied immer vernachlässigbar ist. Es wird somit

$$\begin{aligned} V &= F_1 \sigma \frac{v^2}{2g} \left[\frac{1+x}{\cos^2 \varphi_2} - \frac{\sin^2 \varphi_0}{\sin^2 (\varphi_0 + \varphi_1)} \right] = \\ &= F_1 \sigma H \cdot \frac{\eta \sin (\varphi_0 + \varphi_1)}{2 \cos \varphi_0 \sin \varphi_1} \left[\frac{1+x}{\cos^2 \varphi_2} - \frac{\sin^2 \varphi_0}{\sin^2 (\varphi_0 + \varphi_1)} \right] \dots 14). \end{aligned}$$

Der Druck wird also durch das Gewicht einer Wassersäule bestimmt, deren Basis die Fläche des Laufradkranzes und deren Höhe ein Bruchtheil der ganzen Gefällshöhe ist, der durch den zweiten Factor des vorhergehenden Ausdrückes dargestellt wird.

Nimmt man, wie es oft geschieht,

$$\varphi_0 + \varphi_1 = 90^\circ$$

an, so ist, wegen der geringen Verschiedenheit von φ_0 und φ_1 , ferner wegen der Unbestimmtheit von α (im Mittel 0.17), genau genug

$$V = F_1 \sigma H \frac{0.55}{\cos^2 \varphi_0} = \text{ca. } F_1 \sigma H \frac{0.44}{\cos^2 \varphi_0} \dots 15).$$

Für Werte von φ_0 zwischen 14° und 20° , und von φ_1 zwischen 70° und 110° schwankt die den Druck bedingende Höhe, bei Annahme des vorigen Mittelwertes für α , zwischen den in folgender kleinen Tabelle angegebenen Bruchtheilen der Gefällshöhe:

φ_1	φ_0		
	14°	17°	20°
70°	0.63	0.65	0.66
90°	0.60	0.60	0.60
110°	0.53	0.52	0.51

Es ist daher für Reactionsturbinen

$$V = F_1 \sigma \cdot (0.51 - 0.66) \eta H,$$

oder, in den meisten Fällen für praktische Zwecke wohl hinreichend genau:

$$V = F_1 \sigma \cdot \frac{H}{2} = 1000.2 R \pi \alpha \cdot \frac{H}{2} \dots 16).$$

Bei Fontaine-Girard-Turbinen (Druck-Turbinen) sind die Drücke p_1 und p_2 gleich, und es übergeht vermöge 10) der Ausdruck 12) in

$$V = F_1 \sigma h + \frac{Q \sigma}{g} (u_1 \sin \varphi_1 - u_2 \sin \varphi_2) \dots 17).$$

Wir wollen uns auch hier einige Vereinfachungen erlauben und annehmen, dass, wie 10) andeutet,

u_1 nahe gleich u_2 ist. Damit wird

$$V = F_1 \sigma h + \frac{Q \sigma}{g} u_1 \sin \varphi_1 \left(1 - \frac{F_1}{F_2}\right) =$$

$$= F_1 \sigma h + \frac{F_1 \sigma}{g} \cdot u_1^2 \sin^2 \varphi_1 \left(1 - \frac{F_1}{F_2}\right) =$$

$$= F_1 \sigma h + \frac{F_1 \sigma}{g} \cdot u_0^2 \sin^2 \varphi_0 \left(1 - \frac{F_1}{F_2}\right) =$$

$$= F_1 \sigma \left[h + 2 \alpha^2 (H - h) \sin^2 \varphi_0 \left(1 - \frac{\sin \varphi_2}{\sin \varphi_1}\right) \right] \dots 18).$$

Für F_1 ist hier die obere Fläche des Laufradkranzes verkleinert durch die schiefen Schnitte der Schaufeln zu nehmen. Ist z. B.

$$h = 0.06 H, \quad \frac{\sin \varphi_2}{\sin \varphi_1} = 0.4, \quad \varphi_0 = 22^\circ \text{ oder } 60^\circ,$$

$$F_1 = \frac{5}{6} - \frac{1}{6}, 2 \pi R \alpha;$$

wobei die zwei Winkel φ_0 beziehungsweise einer Turbine nach Fontaine'scher oder Girard'scher Constructionsweise angehören, so wird

$$V = 1000.2 \pi R \alpha \cdot \frac{H}{8} \text{ oder } 1000.2 \pi R \alpha \cdot \frac{1}{8} H.$$

Wie man sieht, ist der Druck bei Girard-Turbinen verhältnismäßig viel bedeutender, als bei Fontaine'schen, und im Allgemeinen auch größer, als bei Reactionsturbinen.

Es erübrigt noch, über die dem Spurzapfen zu gebende Fläche etwas zu bemerken. Dieselbe richtet sich auch nach der Umdrehungszahl des Rades, indem es gewiß nicht gleichgültig ist, ob eine Welle mit 15 oder 150 Touren umläuft. Außerdem dürfte auch der Durchmesser des Zapfens, abgesehen von der durch ihn bedingten Flächenausdehnung, auf die Abnutzung Einfluß haben. Wenn ein für zulässig erkanntes Maaß derselben es nöthig macht, den Druck auf die Flächeneinheit der sich reibenden Oberflächen bei größerer Geschwindigkeit zu verkleinern, so scheint es natürlich, die lineare relative Geschwindigkeit beider Flächen, anstatt der Winkelgeschwindigkeit als Modul für die Zapfenberechnung zu wählen. Von dieser Ansicht ausgehend, die übrigens schon Redtenbacher vertrat, versuchte ich die Constanten in der nachstehenden Formel für den zulässigen Druck auf die Flächeneinheit nach guten Ausführungen zu bestimmen, deren günstiges Verhalten mir zuverlässig bekannt war. Es zeigten sich genug große Abweichungen von einem gewissen Mittel, selbst bei nahe gleichen Verhältnissen. Im Allgemeinen zeigten Räder für bedeutende Kräfte verhältnismäßig stärkere Flächendrücke. Bezeichnet hienach

p den Druck auf den Quadrat-Centimeter in Kilogramm,

n die Umdrehungszahl in der Minute,

r den äußeren Zapfenhalbmesser in Centimeter;

so möchte ich für sorgfältig geschmierte, gewöhnliche Spurzapfen empfehlen

$$p = \frac{90}{1 + \frac{n r}{400}}.$$

Kammzapfen verlangen einen geringeren Druck, des nicht so guten Auflagerns und der größeren mittleren relativen Geschwindigkeit wegen. Für diese wäre (bei Turbinen)

$$p = \frac{45}{1 + \frac{n r}{200}}.$$

und auch noch weniger (Schraubenschiffe zeigen nur etwa $\frac{1}{4}$ dieses Druckes).

Dieselbe Formel wäre auch für gewöhnliche Wellenlager zu brauchen, wenn die Abnutzung gering ausfallen soll. Mittelmäßig geschmierte Lager und solche für Schwungradwellen möchten indessen noch kleineren Druck als zweckmäßig erfordern.

A. Salaba.

Kleinere Mittheilung.

Ueber Drahtseiltransmissionen und deren Anlage.

Von Jahr zu Jahr gewinnt die Anwendung von Drahtseiltransmissionen zur Kraftübertragung bei industriellen Anlagen an Ausdehnung, besonders seit die Drahtseiltransmissionsanlage der Wasserwerks-Gesellschaft in Schaffhausen (Schweiz) von der Jury der internationalen Ausstellung in Paris im Jahre 1867 die große goldene Medaille zugesprochen erhielt. Es dürften daher einige Daten über die Anlage solcher Transmissionen im Allgemeinen, sowie über bereits ausgeführte Werke, von Interesse sein.

Drahtseiltransmissionen werden dort angewendet, wo entweder die Entfernung zwischen den Motoren und dem Punkt, wo die Kraft

abgegeben werden soll, eine für Wellentransmissionen zu große ist, daher die Anlage kostspielig und mit viel Kraftverlust verbunden wäre, oder dort, wo Terrainverhältnisse die Anlage der Wellentransmission unmöglich machen.

Bei Anlage von Drahtseiltransmissionen beträchtlicher Länge ist es nothwendig, dem Seile eine große Geschwindigkeit zu geben, indem dadurch Seil- und Rollen-Durchmesser kleiner ausfallen, die Dauerhaftigkeit des Seiles erhöht und die Erstellungskosten verringert werden. Wenn man jedoch, wie oft der Fall, durch Localverhältnisse und schon bestehende Transmissionen gehindert ist, eine beliebige Geschwindigkeit zu wählen, so geht man so hoch als möglich, berücksichtigt aber, dass die Entfernung der beiden Endstationen immerhin noch ca. 60^m betrage.

Eine größere Geschwindigkeit, als 30^m per Secunde anzuwenden, ist nicht rathsam, indem man sonst leicht das Auseinanderfliegen der Seilscheiben zu gewärtigen hätte.

Bei Anlage einer größeren Drahtseiltransmission nimmt man in Entfernungen von 115^m zu 115^m Transportrollen an, die gleichen Durchmesser wie die Antriebscheiben haben, und doppelspurig sind, wodurch dann das Drahtseil die Länge von einer Station zur Andern erhält.

Die Rinnen der Seilscheiben, in welchen die Drahtseile laufen, werden gefüllt, und zwar gewöhnlich mit aneinandergelagerten Abfallstücken aus Ledertriebriemen. Da zu Beginn der Ingangsetzung des Seiles dasselbe sich immer etwas streckt, selbst wenn vorher eine mechanische Streckung vorgenommen wurde, so wird, um einem öfteren Zusammenflechten des Seiles vorzubeugen, der Durchmesser der Seilscheiben durch einen auf die Lederrinne aufgesetzten Pappelholzaufsatz vergrößert. Die Holzsegmentstäbe werden mit Drahtstiften auf dem Lederfutter befestigt, das Seil darüber festgespannt und verflochten. Sobald das Seil nun seine vollkommene Streckung erreicht hat, wird der Pappelholzaufsatz wieder entfernt und das Seil aufs neue auf die richtige Länge und Spannung zusammengeflochten, in welcher es dann auch in der Folge constant bleibt. Die Seile sollen, um gut zu halten, wenigstens 9^m übereinander geflochten werden, und zwar, wie bei Hanfseilen, litzweise. Die entstehenden Wulste werden in einem Gesenke rundgeschlagen. Das Aufziehen der Seile auf die Scheiben geschieht wie bei großen Riemen mit eigens dazu construirten Flaschenzügen.

An Orten, wo die Drahtseiltransmission in Verbindung mit einem schon bestehenden Motor zu arbeiten hat, wo also in der Hauptwelle zwei Kräfte vereinigt werden, ist es rathsam, am Vereinigungspunkt, d. h. an der Stelle, wo die Drahtseilrolle die Kraft abgibt, ein Manchon à cliquets anzubringen, um Stößen und Ungleichheiten in der Bewegung zu begegnen. Erhält ein Etablissement die Bewegung von einem Drahtseil, ohne dass dasselbe mit einem andern Motor gekuppelt ist, so ist die Bewegung und der Betrieb der Maschine so sanft und regelmäßig, wie sie in andern Fällen durch den besten Regulator nicht erreicht werden kann, wofür auch die Erfahrung genügende Beweise gibt.

Zur speciellen theoretischen Berechnung von Drahtseiltransmissionen ist übrigens „Der Constructeur von Professor Reuleaux in Zürich“ sehr zu empfehlen.

Ausgeführte und in Betrieb stehende Drahtseiltransmissionsanlagen.

1. Baumwoll-Spinnerei und Weberei an der hohen Mark in Oberwesel bei Frankfurt am Main, seit 1861 im Gang.

Die Drahtseiltransmission überträgt 104 Pfdkr. auf die Distanz von circa 966^m mit sieben Zwischenstationen von je 120^m Entfernung. Die Seilscheiben machen 114.5 Touren per Minute bei einem Durchmesser von 3.75^m. Die Drahtseile sind 15^{mm} dick und haben eine Geschwindigkeit von 22.37^m per Secunde.

2. Baumwollspinnerei von Imhoof, Brunner & Comp. in Freyenstein bei Zürich, seit 1862 im Gang.

Von der liegenden Hauptwelle der Turbine wird eine Kraft von 17 Pfdkr. direct in schiefer Richtung in den Selfactorsaal im vierten Stockwerk abgegeben, zu welchem Behuf die Längelinie im genannten Saal verlängert wurde. In schiefer Richtung gemessen, beträgt die Distanz von Rollenmittel zu Rollenmittel 64^m, in horizontaler Richtung von Mittel zu Mittel 61.65^m und in verticaler Richtung 16.65^m. Die treibende Seilscheibe macht 75 und die getriebene 130 Touren pr. Minute. Das Drahtseil hat 12^{mm} Stärke, die treibende Scheibe 3^m und die getriebene 1.74^m Durchmesser. Die Geschwindigkeit des Seiles ist 11.775^m per Secunde.

3. Papierfabrik in Hemmanetz bei Neusohl in Ungarn, Drahtseiltrieb in Gang seit Mitte 1870.

Die vorhandene Wasserkraft sollte in der Weise ausgebeutet werden, dass von dem vorhandenen Gefälle von 40' 5" Wiener Maaß, als rein wirkend 37' 11" 6" oder 12^m benützt und für die Wassermenge von 45 Cub. Wr. Maaß im Maximum und 15 Cub. im Minimum, zwei Turbinen angelegt werden, wovon die eine für eine Wassermenge von 25 Cub. und die andere für 20 Cub. construiert wurde. Die von diesen beiden Turbinen zu entwickelnde Effectivkraft ist bei 70% Nutzeffect zusammen circa 160 Pfdkr.

Die Länge des Obergerinnes der Wasserleitung beträgt 1000' und die des Untergerinnes 2400' Wr. Maaß, zum größten Theil in Felsen gesprengt.

Die oben genannte Kraft von 160 Pfdkr. wird vermittelt einer circa 1279' langen Drahtseiltransmission mit Anwendung von 2 Zwischenstationen in das Fabriksgebäude übertragen. Das Mittel der Seilscheibenwelle im Turbinenhaus liegt 10 1/2' über dem Oberwasserspiegel und beträgt die Steigung bis zur Endstation im Fabriksgebäude, wo die Abgabe der Kraft stattfindet, 29' Wr. Maaß. Es konnte kein horizontaler Seiltrieb angelegt werden, da das Fabriksgebäude höher als das Turbinenhaus liegt und andererseits Gebäude dazwischen liegen, die man nicht zusammenreißen wollte.

Die Länge eines jeden Drahtseils beträgt 292^m und dessen Dicke 16^{mm}; jedes Seil besteht aus 49 Drähten à 1.87^{mm} dick. Das Gewicht eines solchen Seiles ist circa 7 Zoll-Ztr. und die Seilgeschwindigkeit 72 1/2' Wr. Maaß per Secunde. Die Turbine macht 215 Touren und die Seilscheibe 110 Touren pr. Min. Der Seilscheiben-Durchmesser ist 405^{mm}.

4. Baumwollspinnerei und Weberei in Pottendorf, Nied.-Oesterreich. Drahtseilanlage im Gang seit Mitte 1868.

Von der in dem einen Spinnereigebäude überflüssigen Kraft werden circa 18 Pfdkr. mittelst Drahtseiltransmission von 195' Wr. Maaß Länge in das auf dem jenseitigen Canalufer gelegene Fabriksgebäude abgegeben. Die einspurigen Seilscheiben von 2.273^m Durchmesser machen 90 Touren per Minute. Das Drahtseil hat 10 1/2^{mm} Durchmesser. Die Seilscheibenmittel liegen in verschiedener Höhe, und zwar je im zweiten und dritten Stockwerk der beiden Fabriksgebäude.

5. Drahtseiltransmissionsanlage der Wasserwerksanlage in Schaffhausen. Schweiz, seit 1866 in Betrieb.

Diese Anlage, bereits in weiteren Kreisen bekannt und in der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift ausführlich beschrieben, gibt die von den Motoren (Turbinen) aufgenommene Wasserkraft von circa 400 Pfdkr. mittelst zweier Drahtseile quer über den Rheinstrom und von dort am Ufer stromaufwärts mittelst anderer Drahtseile und Uebertragungswinkelrädern an die diversen industriellen Etablissements ab.

Der Durchmesser der Seilscheiben beträgt 15' Schweizer Maaß, die Hauptseile haben 9^{mm} Schw. Maaß Stärke und sind in jedem Seil 80 Drähte. Die Senkung der Seile beträgt 6' Schw. Maaß. Jedes Seil vermag allein 540 Pfdkr. zu übertragen, so dass, wenn an einem Seil eine Reparatur eintreten sollte, das andere Seil ohne Betriebsstörung allein fortarbeiten kann. Die Geschwindigkeit der Seile beträgt 63' Schw. Maaß per Secunde. Die Seilscheiben machen 80 Touren per Minute.

Die Seilscheibenentfernung vom Turbinenhaus bis zum ersten Uferpfeiler über den Rhein beträgt 392' Schw. Maaß und sind von dort aus bereits auf über 1200' die Drahtseiltransmissionen gelegt und in Thätigkeit, und dürfte die ganze Anlage auf eine Länge von gegen 3400' Schw. Maaß kommen.

Bei Disposition der ganzen Anlage wurde bereits darauf Rücksicht genommen, dass bis zur Benützung von 750 Pfdkr. gegangen werden kann und dass selbe mittelst Drahtseilen an beiden Rheinufern und Rheinab- und aufwärts übertragen werden können. Von den bis jetzt durch die zwei Turbinen disponiblen 400 Pfdkr. ist bereits der größere Theil benützt.

Wohl bis jetzt die großartigste Wasserwerks- und Drahtseiltransmissionsanlage dürfte die eben in der Ausführung begriffene der Société générale Suisse des eaux et forêts à Fribourg (Schweiz) werden. (Mit der Zeit vielleicht durch eine in Schweden projectirte übertroffen).

Diese Gesellschaft beabsichtigt in erster Linie, unter der Direction des Herrn Ingenieur G. Ritter, die Ausbeutung der vorhandenen Wasserkraft aus dem Fluss Saane von circa 1500 Pfdkr. nur theilweise vor-

zunehmen, d. h. zuerst mit 300 Pfdkr. zum Betrieb von Holzsägen, um das ihr durch Vertrag mit der Stadt Freiburg zugefallene Holz aus den dortigen Wäldern auf einem Flächenraum von 1421 Jucharten (Schweiz. Maaß) für Export-Holz zuzuschneiden, in zweiter Linie aber auch sofort nach contractlicher Bestimmung 300 weitere Pfdkr. dazu zu verwenden, eine Wassermenge von vor der Hand circa 112 litres pr. Secunde, die aus der Saane filtrirt werden soll, auf die Höhe des Quinzet, resp. 150^m hoch zu fördern. Dort wird ein entsprechendes Reservoir für die Wasserversorgung der Stadt Freiburg angelegt und letztere mit einem entsprechenden Röhrennetz, sowohl zum Zweck der Nutz- und Trinkwasser-Versorgung, als auch zur Abgabe von Wasser an die Klein-Industrie (zum Betrieb kleiner Wassermotoren etc.) versehen, das später je nach Bedürfnis auf das Doppelte ausgedehnt werden kann.

Ogleich im Ganzen 5 Turbinen von je 300 Pfdkr. projectirt sind, so werden im Anfang doch nur 2 solche nebst einer kleinen Hilfsturbine zur Bewegung der Schleusen etc. ausgeführt. Alle Turbinen arbeiten unter einem Gefälle von 10·5^m und ist für spätere Zeiten mit Concessionsurkunde der Gesellschaft die Ausbeutung eines Gefalles von 15^m gestattet, wenn selbe in den Fall kommen sollte, mehr Wasserkraft zu benöthigen. Die Bildung des Gefalles erfolgt durch Aufstauung des Flussbettes auf diese Höhe und Errichtung eines formidablen Beton-Wehres von gleicher Höhe in einer Breite von circa 120^m.

Die Sägen werden in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes Freiburg gebaut und die Betriebskraft hiezu mittelst Drahtseiltransmission von circa 2500['] Schw. Maaß Länge unter einer Steigung von 12½% zugeleitet, zu welchem Zweck auch ein Tunnel durch den zwischenliegenden Berg gebohrt wurde.

Die Drahtseiltransmission wird für doppelte Seilscheiben, resp. für Uebertragung von je $2 \times 300 = 600$ Pfdkr. angelegt, um später bei Hinzufügung einer dritten Turbine von 300 Pfdkr. ebenfalls in die Nähe des Bahnhofes an dort sich allenfalls gründende industrielle Unternehmungen Kraft abgeben zu können. Einstweilen wird nur der eine Seiltrieb für 300 Pfdkr. ausgeführt. Die Pläne zu diesen Anlagen wurden vom Herrn Ingenieur D. H. Ziegler (welcher in Paris für die Anlagen in Schaffhausen die goldene Medaille erhalten hatte) ausgearbeitet und sind die Turbinen sowie alle Theile der Drahtseiltransmission etc. in den Werkstätten von Joh. Jacob Rieter & Comp. in Winterthur (welche Firma auch die oben genannten Drahtseiltransmissionen ausführte) bereits in Arbeit, von wo aus die Werke auch montirt und wohl noch im Laufe dieses Jahres in Betrieb gesetzt werden.

L. R. Carlé
Ingenieur.

Literarische Rundschau.

Das Lienue'sche pneumatische System zur Entfernung von Abortstoffen wurde im Jahrgange 1869 des polyt. Journals Band CXCI, Seite 430 ausführlich besprochen. Das diesjährige zweite Februarheft bringt nun über die weiteren Erfolge, welche mit diesem Systeme erzielt wurden, sehr interessante Mittheilungen. So hat Herr Prof. Dr. H. Ranke, über Auftrag des landwirthschaftlichen Vereines in München Erhebungen gepflogen, wie sich dieses System in seiner Anwendung in Prag bewährt hat. Die Ferdinands- und Königshofer Kaserne daselbst sowie eine Carolinenthaler Maschinenfabrik haben dieses System eingeführt und ist der erzielte Erfolg ein äusserst günstiger. Die Entfernung der Fäcalien geschieht auf eine, in sanitärer Beziehung untadelhafte Weise, und hat nebst dem den Vortheil, dass sie kostenlos erfolgt.

Die Compagnie, welche das Lienue'sche Patent ausbeutet, hat die sämtlichen Einrichtungen der oberwähnten Caserne auf ihre Kosten beigelegt, wogegen sich das Militärärar verpflichtete, ihr die Fäcalien durch 15 Jahre unentgeltlich zu überlassen. Die gewonnenen Düngstoffe finden zu solchen Preisen Absatz, dass die Gesellschaft damit ein ganz rentables Geschäft macht.

Der oben citirte Aufsatz enthält weitere, interessante Details hierüber.

Ingram's Haltvorrichtung für Waggonfenster. Mit Abbildungen.

Zur beliebigen Feststellung der Waggonfenster hat Georg Ingram in London die beistehend in Figur 1 und 2 skizzirte Anordnung paten-

tirt und bereits an verschiedenen Wagen der Metropolitan-Railway eingeführt.

Quer über den oberen Fensterrahmen dreht sich in Lagern *b* eine dünne Messingwelle *a*, beiderseits an den Enden mit Klinken versehen. Ein Paar flache Federn *f* (Figur 2) drücken die Klinken *c* stets

Fig. 1.

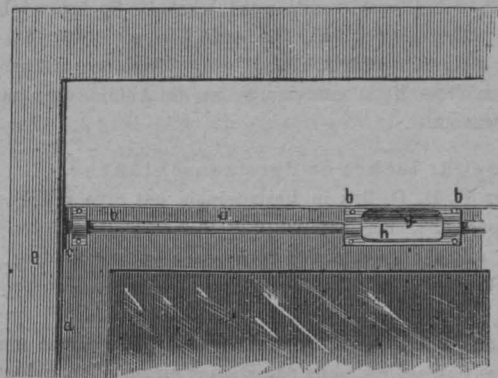
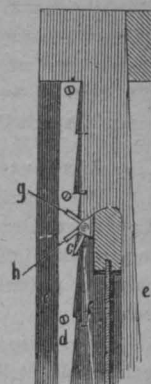


Fig. 2.



in die Zähne der Schienen *d*, welche an den Seitentheilen des Fensters festgeschraubt sind.

An den Mittellagern *b* ist ein Vorsprung *h*, ein ähnlicher Ansatz *g* an der Messingspindel *a* angebracht.

Drückt man auf den Ansatz *g*, so dreht sich die Spindel *a* und die Klinken *c* kommen ausser Eingriff der Zahnstangen *d*, so dass das Schieb fenster mittelst des Vorsprungs *g* gehoben oder gesenkt und zufolge der Wirkung der Federn *f* und Einfallen der Sperrklinken *c* in einer beliebigen Höhe gehalten werden kann. Die Federn verhüten zugleich ein Schlagen des Fensters in dessen Führungen. (Nach Engineering, Jänner 1871, S. 39).

Verbesserung an Flachshechelmashinen.

Lowry und Brookes in Salford haben auf nachstehende Aenderung bei Flachshechelmashinen ein englisches Patent erhalten.

Wie bekannt, erhalten die Sheets oder die endlosen, mit Hechelstäben besetzten Lederstreifen eine ununterbrochene Bewegung, indem dieselben über Spannrollen und Trommeln geleitet werden, welche mit entsprechenden Einschnitten am Umfang versehen sind.

Nach dem Verbesserungspatent sollen nun die einzelnen in einer Maschine laufenden Hechelfelder nach und nach eine größere Geschwindigkeit besitzen, indem die aufeinanderfolgenden Antriebstrommeln einen größeren Durchmesser und dem entsprechend mehr Einschnitte am Umfang erhalten.

Es gelangt demnach die vorgespitzte Flachsrüste zunächst zwischen die langsamst bewegten Hechelfelder und mit fortschreitender Bearbeitung zwischen immer rascher umlaufende Sheets, wobei weniger gute Fasern zu Werg gemacht werden. Der etwaige Zeitverlust im ersten Stadium des Hechelns kann durch die Beschleunigung gegen das Ende hin eingebracht werden. (Nach dem Mechanics' Magazine, Februar 1871, Seite 81).

Dampfhammer zum Pochen von Erz.

Die englische Firma Chatwood, Sturgeon and Comp. in Bolton (Britania Ironworks) hat einen Dampfhammer zum Pochen von Erz construiert und patentirt, bei welchem nach Condi's Dampfhammersystem der Cylinder beweglich ist und das Fallgewicht, den Pochstempel bildet. Der Ambos ist von einem oben offenen Kasten umschlossen, dessen Seitenwände zum Theil aus Siebplatten hergestellt sind, um das gepochte Erz mittelst Wasser auswaschen, die Pochtrübe ableiten zu können.

In diesen Kasten mündet die Zufussrinne für das zu pochende Erz und wird diese Mündung durch den Hammerklotz beim Niederfallen selbst geschlossen. In Folge der Erschütterung beim Schlag rückt nun die entsprechende Menge Erz nach und breitet sich nach Rückgang des Klotzes und Freiwerden der Einlaßöffnung gleichförmig über die Ambosbahn oder dem darüber befindlichen Erzklein aus.

Die in Anwesenheit der Cornwall Polytechnical Society angestellten Versuche mit einem auf den Werken Goonbarrow errichteten

Erzpoeh-Dampfhammer erzielen trotz der mangelhaften Kesselanlage zum Betriebe dieses Hammers ein günstiges Resultat.

Das Fallgewicht betrug 15 Centner, der Hub 16 Zoll, die Hammerbahn hatte 200 und die Fläche der Rostplatten 240 Quadrat Zoll englisch. Hammer- und Ambosbahn sind zum Auswechseln eingerichtet, um einer eventuellen Abnutzung Rechnung zu tragen. Der Hammer übte bei 50 Pfund Dampfdruck 150 Schläge per Minute aus und wurden in 36 Minuten 2 Tonnen Erz zerkleinert, wozu sonst 40 Pochstempel üblicher Construction nöthig sein sollen. Die erste Idee zu dieser Anordnung stammt vom Capitain Polglaze und bringt Engineer, Jänner 1871, Seite 4, welchem diese Notiz entnommen ist, die Abbildungen zu diesem Erzpoeh-Dampfhammer.

Absperrzange für leckende Spritzenschläuche.

Der Amerikaner P. H. Collins in Philadelphia hat eine zangenartige Vorrichtung construiert, um mittelst derselben das Rinnen des Wassers bei plötzlich schadhaf werdenden Spritzenschläuchen u. dergl. wenigstens provisorisch, für die Zeit der begonnenen Operation zu unterbrechen.

Die Absperrzange besitzt ausgerundete Maulflächen, welche um die leckende Stelle des Schlauches, ohne den Betrieb einzustellen, gelegt und mit einem gewissen Druck gegeneinander gedrückt werden. An dem untern abwärts gebogenen Schenkel ist ein kleiner Fuß, behufs Aufstellung der Vorrichtung auf den Boden, ferner ein Stift angebracht, welcher in eine am oberen Zangenschkel befestigte Sperrstange für die Dauer der Abdichtung eingreift. (Nach dem Scientific American, Februar 1871, Seite 95).

Z.

Recensionen.

Die Literatur der letzten fünf Jahre (1865 — 1870) aus dem Gesamt-Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens, mit Einschluss des Kunstgewerbes in deutscher, französischer und englischer Sprache. Herausgegeben von der Buchhandlung Gerold & Comp. in Wien.

Wie sehr erwünscht einem oft ein gut geordnetes, nach Fächern abgetheiltes Verzeichnis literarischer Erscheinungen sein kann, weiß Jeder, der bei seinen Arbeiten die vorhandenen Erfahrungen nicht übersehen will. Es werden daher gewiß Viele das oben genannte Literaturverzeichnis, welches eine Fortsetzung des im Jahre 1864 erschienenen, 10 Jahre umfassenden Verzeichnisses ist, mit Freude begrüßen. Der Inhalt ist mit Fachkenntnis und großem Fleiße übersichtlich in 16 Abtheilungen, wovon einzelne wieder untertheilt sind, zusammengestellt und ist das Aufsuchen dadurch ungemein erleichtert. Ein am Schlusse angefügtes Namenregister erhöht den praktischen Nutzen der Arbeit.

T.

Die Oekonomie der Eisenbahnen. Begründung einer systematischen Lehre vom Eisenbahnwesen in wirtschaftlicher Hinsicht. Von Dr. Emil Sax. Wien 1871. Verlag von Lehmann & Wentzel.

So reich die volkswirtschaftliche Literatur der Neuzeit auch sein mag, so hat doch eines der wichtigsten Objecte des wirtschaftlichen Lebens, das Kommunikationswesen und dessen hervorragendster Repräsentant, das Eisenbahnwesen, in den verschiedenen Handbüchern und Systemen der Nationalökonomie bisher nirgends jene Pflege und Ausführung erfahren, zu welchen dasselbe, vermöge des unberechenbaren Einflusses, den es auf die Gesamt-Gestaltung unserer heutigen Weltwirtschaft ausübt, berechtigt wäre.

Und wird schon selbst dieser Einfluß sogar in hervorragenden Publicationen größtentheils mit banalen Phrasen in oberflächlicher Weise abgethan, ohne dass er auf Basis eines der vielen wissenschaftlichen Systemen entwickelt, erklärt und begründet wurde, so gilt dies in noch viel höherem Grade von der inneren Gebahrung des Eisenbahnbaues und Betriebes, die unseres Wissens noch niemals Gegenstand gründlicher, nationalökonomischer Untersuchungen geworden sind.

Was speciell diese innere Gebahrung betrifft, so sind die den damit betrauten Eisenbahntechniker und Betriebsmann leitenden Gedanken fast ausschließlich auf dem Wege der Empirik entstanden, und

entbehren bis heute noch der großen Mehrzahl nach der wirtschaftlichen Begründung, und wenn hiemit auch nicht behauptet werden soll, dass die auf diese Weise erreichte practische Lösung der diesfälligen Fragen wesentlich alterirt würde, wenn man versuchte, auf theoretischem Wege dahin zu gelangen, so kann doch wieder andererseits kaum in Frage gezogen werden, dass das Eisenbahnwesen bei einem Aufbau auf theoretisch-wissenschaftlicher Grundlage sich zweifellos rascher, sicherer und gleichmäßiger entwickeln würde, als dies in vielen namentlich commerciellen Betriebsfragen gegenwärtig statthat.

Wie in allen concreten Fächern sollen sich auch hier Praxis und Theorie gegenseitig ergänzen, und dazu die erste Anregung zu bieten, mag zweifelsohne die Absicht des jungen National-Oekonomen Dr. E. Sax gewesen sein, als er im heurigen Studienjahr am hiesigen Polytechnikum ein Collegium über die „Oekonomie der Eisenbahnen“ zu lesen unternahm.

In der vorliegenden Broschüre entwickelt der genannte Autor das System dieser seiner Vorträge, die er mit einer hier ebenfalls zum Abdrucke gelangten Eröffnungsrede in sehr passender Weise einbegleitete.

Voll geistreicher und in trefflicher Form wiedergegebener Gedanken, ist die gedachte Eröffnungsrede ganz dazu geeignet, nicht nur bei dem national-ökonomisch nicht vorgebildeten Zuhörerkreis, sondern auch bei dem weiten Kreis von Eisenbahnfachleuten das höchste Interesse für den von dem Autor tradirten Gegenstand zu erwecken, und bei Durchsicht des darauf folgenden streng systematisch gegliederten, reichhaltigen Inhaltsverzeichnisses der Vorträge, wird der Fachmann gar bald die Ueberzeugung davon gewinnen, dass Dr. Sax den behandelten Gegenstand reiflich überdacht und vollkommen erfaßt hat und beherrscht.

Der Zusammenhang der einzelnen Fächer des Eisenbahnwesens ist hier in sinniger Weise mittelst einfacher Schlagwörter präcisirt, und aus diesen einzelnen Bausteinen baut sich vor den Augen des Lesers auf sicherer Basis das allumfassende Gebäude auf.

Wir können somit die Durchsicht dieser nicht umfangreichen aber gehaltvollen Broschüre allen Fachleuten auf das Wärmste empfehlen, und wünschen nur, dass es dem strebsamen Autor gestattet sei, dem anregenden Inhaltsverzeichnis seiner Vorträge recht bald das ausführliche Werk folgen zu lassen.

R. M.

Vorträge über Baumechanik, gehalten am deutschen Polytechnikum in Prag von Karl E. v. Ott. I. Theil, die Statik des Erdbaues, der Futtermauern und der Gewölbe enthaltend. Prag, 1870.

Da diesem Theile die Vorrede fehlt, welche wahrscheinlich später nachfolgen wird, so erlaube ich mir vorzuschicken, dass diese Vorträge meines geehrten Freundes, als ich noch am Polytechnikum in Prag thätig war, mit den meinigen über die Construction der Ingenieurbauten Hand in Hand gingen und dass in dieser Hinsicht zwischen uns das beste Einverständnis herrschte, so dass sich gegen eine Trennung, namentlich des Brückenbaues, in zwei in verschiedenen Händen befindliche Theile, einen theoretischen und einen practischen, welche sonst von üblen Folgen ist, nichts einwenden ließ. Im vorliegenden Theile ist hauptsächlich die analytische Methode vertreten; die graphische Methode, welcher sonst der Verfasser sehr zugethan ist, ist jedenfalls weniger berücksichtigt, weil gegenwärtig am deutschen Polytechnikum in Prag besondere Vorlesungen über graphische Statik abgehalten werden.

Der erste Abschnitt behandelt die Theorie des Erdbaues, insbesondere die Bestimmung der steilsten Böschung, welche ohne Gefahr zulässig ist, sowie die Form einer gekrümmten oder terrassirten Böschung von constanter Sicherheit.

Der zweite Abschnitt behandelt die Theorie der Futtermauern. Hierbei ist im Gegensatze zu älteren Arbeiten die richtige Annahme zu Grunde gelegt, dass der Erddruck mit der Normalen zur Wandfläche einen Winkel einschließt, welcher gleich dem Reibungswinkel ist. Die Trennungsfläche ist, wie bei anderen Arbeiten, als Ebene angenommen. Die Cohäsion der Erdmasse ist vernachlässigt. Nur mit dem angewendeten Principe des Prisma's vom größten Drucke können wir uns, obwohl es richtige Resultate liefert, nicht einverstanden erklären. Nachdem die zur Berechnung des Erddruckes und seines Angriffspunktes nöthigen Formeln aufgestellt sind, wird die Bestimmung

der Stärken der Futtermauern für verschiedene Profilformen durchgeführt, ein Vergleich zwischen den verschiedenen Profilformen angestellt und schließlich auch die Fundierungstiefe erörtert. Tabellen erleichtern den Gebrauch der Formeln.

Der dritte Abschnitt handelt von der Theorie der Gewölbe. Zunächst wird die zweckmäßigste Lage der Stützlinie im Allgemeinen erörtert und im weiteren Verlaufe nur der Fall vorausgesetzt, dass die Stützlinie mit der Mittellinie des Gewölbes zusammenfällt. Es wird jetzt die Bestimmung der Stützlinie bei gegebener Belastung, die Bestimmung der Belastungsform bei gegebener Stützlinie, die Bestimmung der Gewölbedicke für verschiedene practisch wichtige Fälle durchgeführt. Hieran schließt sich die Besprechung der Stabilität der Widerlager und die graphische Stabilitätsbestimmung der Gewölbe, wobei wir uns allerdings wundern, dass hier die von Cullmann angenommene Verticaltheilung der Widerlager, der sich kein Sinn beilegen lässt und die zu falschen Resultaten führt, vorausgesetzt ist. Hierauf folgt eine Theorie der schiefen Gewölbe, wobei auch der Steinschnitt derselben ausführlich erörtert wird. An diesen Theil, welcher insbesondere nur eine verticale Belastung voraussetzt, schließt sich eine Theorie der Gewölbe mit Rücksicht auf den Seitendruck lockerer Massen. Den Schluss bildet die Bestimmung des Druckes der Wölbesteine auf das Lehrgerüste.

Nach jedem Abschnitte ist die bezügliche Literatur in ihren wichtigsten und neuesten Werken angegeben.

Wir können dieses Werk, da es im Allgemeinen auf richtigen Principien beruht, wissenschaftlich gehalten und kurz und bündig abgefasst ist, bestens empfehlen.

E. Winkler.

Verhandlungen des Vereins.

Ueber Lawinenbildung und einen Schutzbau gegen Lawinenstürze auf der westlichen Seite des Arlberges.

Vortrag, gehalten in der Monatsversammlung am 10. December 1870*).

Die Tracéstudien für die Arlbergbahn werden auf der westlichen Seite der Wasserscheide, im sogenannten Klosterthal, in einer Ausdehnung von beiläufig zwei Meilen mit Rücksicht auf die zahlreichen Gebirgsbäche und Lawinenstürze der besonderen Sorgfalt bedürfen.

Das Klosterthal, senkrecht auf die Richtung des Arlbergrückens, fällt von Osten nach Westen sehr steil ab. Die Alfens, der Hauptfluß des Thales, entspringt in der Einsattelung des Arlberges — der Grenze des Rhein- und Inngebietes, Vorarlbergs und Tirols — 5700' Seehöhe und erreicht schon nach kurzem Lauf den 1200' tiefer liegenden Thalkessel bei Stuben, behält bis Klösterle, circa $\frac{3}{4}$ Meilen, ein durchschnittliches Gefälle von 1 : 15, das sich bis Dalaas auf 1 : 25 vermindert.

An dem Vereinigungspunkte der Alfens und Zürsch liegt das Dorf Stuben, welches vom Norden und Süden von Lawinen bedroht ist.

Zweimal schon wurden die oberen Gebäude, welche dem Anprall der aus der nördlichen Thalschlucht kommenden Lawine ausgesetzt waren, gänzlich zerstört. Das älteste bekannte Unglück ereignete sich im Jahre 1737. Im ämtlichen Sterbebuch von Stuben findet sich darüber folgendes in lateinischer Sprache:

„Am 15ten Jänner um 10 Uhr Nachts wurden nachstehende Personen von einer furchtbaren, schauerlichen Schneelawine die von Erzberg, Himmelegg und hohen Gafer gekommen war, in ihren Häusern verschüttet. Fünf Häuser, in denen sich 24 Personen befanden, von welchen 10 noch lebend herausgezogen werden konnten — wurden theils umgestoßen, theils aus den Fundamenten gerissen, außerdem wurden 11 Ställe zerstört und sämmtliches darin befindliche Vieh gräßlich zerdrückt.“

Stuben blieb zwar durch 70 Jahre von Lawinen verschont, bot jedoch im Winter des Jahres 1807 abermals den Schauplatz schrecklicher Verwüstung dar. Am 11ten Februar desselben Jahres Abends um 7 Uhr wurden die Bewohner durch ein donnerähnliches dumpfes Rollen, welches alle Häuser erzittern machte, aufgeschreckt, — die wiedererbauten Wohnhäuser waren abermals umgeworfen und 16 Personen das Opfer der Lawine geworden. Die letzten Verunglückten wurden erst im Mai zwischen Schutt und Schnee aufgefunden. Nach mündlicher Ueberlie-

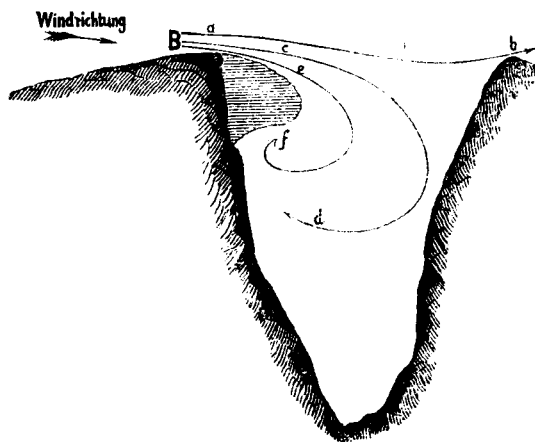
ferung bedeckten damals enorme Schneemassen die Berglehnen bis zum Gipfel, und mehrere Tage vor der verhängnisvollen Catastrophe hatte es unaufhörlich „still geschneit.“

Man bezeichnet am Arlberg damit jene Schneefälle mit den bekannten großen fetten Flocken, die ein schwacher Wind bei milder Temperatur an die steilsten Fels-Wände wirft, wo sie vermöge ihrer Feuchtigkeit leicht hängen bleiben und oft eine hängende Gestalt annehmen. Es entstehen dadurch colossale, vom Fels massiv weit hervorragende Schneedächer auf schmaler Basis ruhend, die durch warme oder plötzlich veränderte Luftströme leicht losgerissen werden. Diese Schneekappen sind es, die durch die leiseste Lufterschütterung — oft durch das Schnalzen mit der Peitsche etc. — ihres Zusammenhanges beraubt werden können, und oft genügt die unbedeutendste äußere Veranlassung, um einen Lawinensturz herbeizuführen. Die gefährlichsten und regelmässigsten Lawinen jedoch werden durch ganz andere Factoren hervorgerufen. — Die Lawinen selbst sind entweder Staub- oder Grundlawinen.

Die Staublawinen.

Angenommen der Hochsturm erfaßt immense Massen feinen frisch gefallenen Schnees und führt denselben nach einer horizontalen oder geneigten Ebene bis nach B (Fig. 1), so wird ein Theil der Luftschichten den Weg *ab* über die Schlucht nehmen, die untere Strömung (*cd* und *ef*) sich jedoch im Thale ausbreiten, dadurch ihre Tragkraft verlieren

Fig. 1.



und vermöge der kreisenden Bewegung eine Art Schneegesimse bilden, das bald unter der eigenen Last zusammenbricht und Staublawinen hervorruft.

Frisch gefallener, sandartiger Staubschnee kann auf vereister Schneekruste durch einen heftigen Windstoß etc. leicht ins Gleiten gerathen, und erreicht bald eine solche Masse und Geschwindigkeit, dass durch den niederstürzenden Schnee die ganze Gegend in eine Schneewolke eingehüllt wird. Zuweilen erfolgt selbst, ähnlich wie bei Pulverexplosionen eine so heftige Compression der Luft, dass durch den Druck derselben Häuser und Ställe umgestürzt wurden, die mit der Lawine gar nicht in Berührung kamen.

Die Grundlawinen.

Die im Frühjahr beim Thauwetter entstehenden Grundlawinen sind im Charakter und der Wirkung wesentlich von den Staublawinen verschieden. Der Name schon bezeichnet eine gewisse Festigkeit, welche der alte Schnee erreicht hat. Die warmen Frühjahrswinde machen den Boden schlüpfrig; überdies thauen die tiefer gelegenen Schneepartzen früher weg, das Gleichgewicht ist gestört: die ganze Masse löst sich ab und rutscht mit großer Beschleunigung in das Thal, Alles mit sich fortreisend. Von der Lawine selbst macht sich der Bewohner des Flachlandes ein ganz unrichtiges Bild. Die Lawine hat keine sphärische Form, sie ist kein durch das Herabrollen immer größer werdender colossaler Schneeballen, der unten angekommen zerplatzt. Sowohl die Staub- als die Grund-Lawine bietet ganz das Bild eines schäumenden Wasserfalles, der von Absatz zu Absatz über die Felswände herabstürzt, bis er auf Ebenen von geringerer Steigung zur Ruhe kommt. Es geschieht oft genug, dass die Staublawine nicht nur die Thalsohle passirt,

* Siehe Heft I, 1871, Seite 16.

sondern an der gegenüber liegenden Lehne nach aufwärts geschoben wird. Die Bewegung ist wie beim Murgang oder der Rufe gleichzeitig rollend und gleitend.

Es hat bis nun Niemand Gelegenheit gehabt, die Geschwindigkeit einer Lawine zu messen, das donnerähnliche Getöse jedoch läßt keinen Zweifel darüber, dass die durch den Fall einer Lawine verursachte Luftströmung leicht den Sturz mehrerer secundärer Lawinen hervorruft. Die Stubner wenigstens wird auch nur dann gefährlich, wenn mehrere Lawinen combinirt das Thal erreichen.

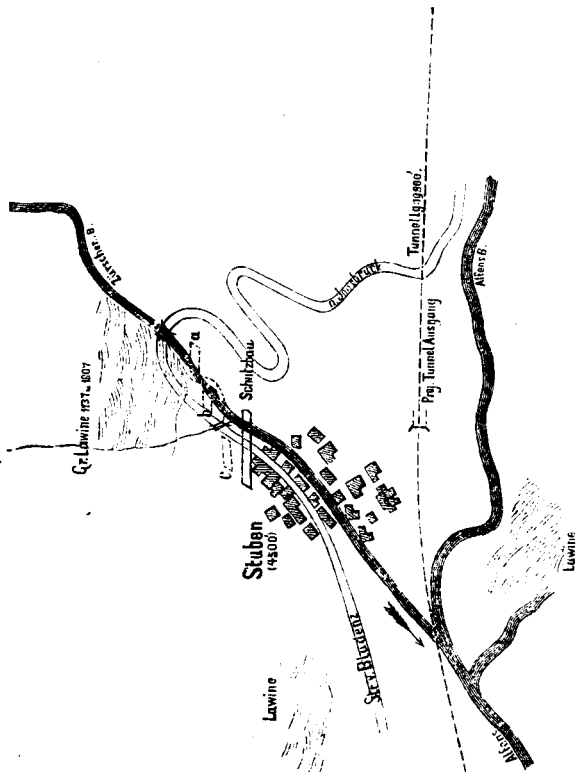
Der Schutzbau bei Stuben.

Bei der großen Gefahr, in welcher die Bewohner von Stuben jeden Winter schweben, war es wohl begreiflich, dass sie auf Mittel bedacht waren, sich möglichst zu schützen.

Da die ärmlichen Verhältnisse, unter denen die Leute dort leben eine Selbsthilfe nicht denkbar machte, versuchten sie es, staatliche Unterstützung zu erlangen. Die Verwandlung der schon seit Kaiser Josef bestanden Straße, in eine Kunststraße im Jahr 1824 bot günstige Gelegenheit, diesem Gesuch einigen Nachdruck zu geben; nichts destoweniger mußten sie noch 24 Jahre auf die Verwirklichung ihres heißesten Wunsches warten, und nur der eindringlichen speciellen Verwendung des damaligen General-Inspectors R. v. Negrelli hatten sie es zu danken, dass im Jahre 1849 ein Schutzbau aus Staatsmitteln, mit einem beiläufigen Kostenaufwande von 9000 fl. aufgeführt wurde.

Dem Ingenieur war in diesem Falle keine so einfache Aufgabe gestellt. Laut Situation (Fig. 2) fließt der Zürscherbach in einem ziemlich schmalen Gerinne durch das Dorf, das er in zwei Theile, in den

Fig. 2.



höher gelegenen östlichen und den westlichen zerlegt. Die Straße läuft an dieser Stelle mit dem Bache parallel und überschreitet denselben erst circa 600' oberhalb des Dorfes. Da an die Steigungsänderung der Straße hier nicht zu denken war, so mußte sowohl für die Straße als für den Bach ein Durchgang offen erhalten werden. Gleichzeitig sollte die Hauptaufgabe, die Ablenkung des Lawinenzuges, erreicht werden.

Dies Programm ist wie folgt gelöst: Aus dem angerichteten Schaden an 16 zum Theil massiven Gebäuden und aus der Richtung, welche die Lawine alsdann nahm, konnte man wohl einen Anhalt gewinnen für die Ausdehnung und Stellung welche ein Schutzbau haben mußte.

Darüber, dass kein Bauwerk solid genug herzustellen sei um eine Lawine aufzuhalten, lag volle Gewißheit vor.

Der Querschnitt einer Lawine erstreckt sich nämlich weit über den Lawinenzug hinaus, so dass diese ungeheuren Massen augenblicklich jeden Bau hinterfüllen und dann doch ein Ueberströmen die Folge sein würde. Im Engadin und im Vorder-Rheinthal hat man das Ab-

Fig. 3.

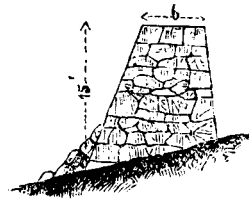


Fig. 4.

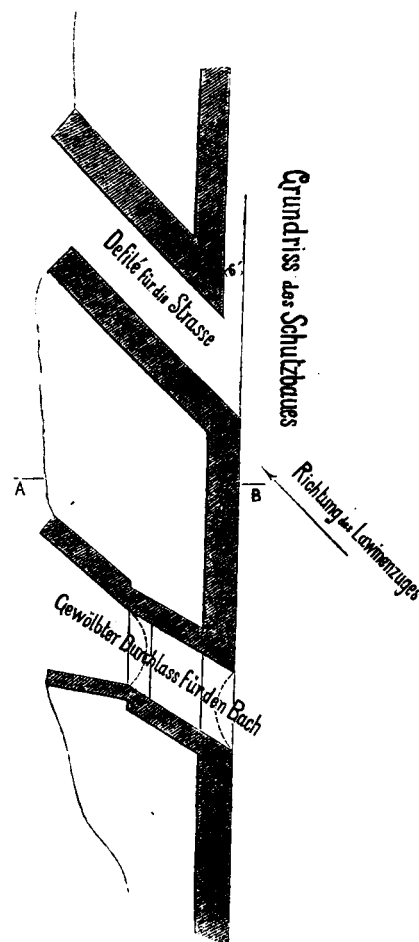
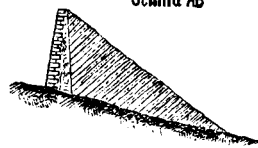


Fig. 5
Schnitt AB



hergestellt) — und der Wiederaufbau der eingestürzten Brustwehren nöthig wurde.

Der Schutzdamm hatte bis jetzt noch nicht Gelegenheit seine Wirksamkeit zu bethätigen.

Zwischen Stuben und Klösterle wird die Straße fast jeden Winter 4 bis 8 mal verschüttet. Die kleineren Lawinen werden nur einfach abgeebnet und dann darüber gefahren, während größere und besonders Grundlawinen durchstoßen werden, da der Tunnel sich in diesem improvisirten Schneefelsen gefahrlos ausführen läßt.

In der Strecke von St. Christof bis Dalaas, 11.000 Klafter, verursachen die Schneearbeiten einen jährlichen Kostenaufwand von 4 bis 8000 fr. (Splügen 10.000 Lire, Stillserjoch 20.000 Lire.)

Nach Aussage des Herrn Straßenmeister Ertl, der schon seit

lenken des Lawineuzuges sowohl bei einzelnen Häusern durch Errichtung von Steinprismen, wie bei ganzen Dörfern durch die Erbauung von Felsendämmen (nach Fig. 3.) mit Erfolg versucht. — Wenn nun diese Vorkehrungen auch nur rein empirisch getroffen wurden, so lieferten die gemachten Beobachtungen doch einige Anhaltspunkte für den Bau derartiger Anlagen.

Der Schutzbau bei Stuben stellt (Fig. 4 und 5) einen circa 100 Meter langen, im Mittel 6 Meter hohen Damm dar, nach Art der Schanzen verkleidet, an der Krone 3 Meter breit, sowohl für das Defilé der Straße als für den Bach durchbrochen, und repräsentirt im Sommer ein ganz respectables Bauwerk.

Wenn man jedoch in Betracht zieht, dass fast jeden Winter die Schneedecke eine Tiefe erlangt, dass die 18 bis 20' hohen Telegrafensäulen nur mit den Spitzen sichtbar sind, dass ferner nur Staublawinen diesen Punkt bedrohen, so scheint die Anlage bezüglich der Höhe kaum beruhigend.

Ferner dürfte es, da der Bau ohnehin gewissermaßen aus zwei ganz getrennten Theilen besteht, gerathener scheinen, wenn diese Trennung in drei Theile erfolgt wäre, etwa nach den Linien a b und c (Figur 2), da sich dann sowohl der Bach als die

Straße ungehindert hätte durchwinden können, weil auch der überwölbte Canal im Falle einer Verstopfung leicht andere Gefahren mit sich bringt. Zudem war der Bauzustand der ganzen Anlage ein derartiger, dass schon im Jahre 1853 die Reconstruction des baufälligen Gewölbes — (schiefe, ganz ohne Steinverband

zwei Decennien den schwierigen Posten am Arlberg versieht, werden zwar häufig Reisende und Arbeiter durch Lawinen verschüttet, den Tod fand aber erst ein Einziger.

Im Aufsuchen legen die Stubner, wie alle Gebirgsbewohner, eine bewunderungswürdige Hilfsfreudigkeit, Muth und Ausdauer an den Tag. Mit größter Vorsicht werden die Stellen, wo man die Vergrabenen vermuthet, mittelst langer Eisenstangen sondirt; sollten diese Versuche mißglücken, so wird zu einem scharfsinnigen Mittel die Zuflucht genommen.

Man gräbt ein circa 3' tiefes Grab in den Schnee, in welchem sich der Entschlossenste verschütten läßt. In dieser Tiefe ist man im Stande, auf einen großen Umkreis das Aechzen der Verunglückten zu vernehmen und den Ort anzugeben, wo die Nachgrabungen erfolgen sollen. Wenn die lebendig Vergrabenen nicht gerade eine ungünstige Körperlage haben, so können sie 4 bis 6 Stunden lang in ihrer gräßlichen Situation bei vollem Bewußtsein ausharren. Gerettete erzählen, dass sie jedes Wort der über ihnen Suchenden verstanden, sogar die einzelnen Stimmen erkannten, es sei aber ganz unmöglich einen Hilferuf auszustoßen, um die richtige Fährte anzugeben.

Von Grundlawinen verschüttete Personen und Thiere sind meist unrettbar verloren; der feste Schnee legt sich so dicht an den Körper, dass der Erstickungstod unvermeidlich erfolgt.

Diese kurze Mittheilung möge als Anregung dafür dienen, die Aufmerksamkeit bewährter Fachmänner auf diesen Gegenstand hinzuwenden, über welchen, wie es scheint, bisher noch wenig bekannt geworden, und der doch so wichtig für die Anlage einer Bahn in so hohen Regionen sein muß.

Josef Riedel.

Sitzungsberichte.

Protokoll

der Wochen-Versammlung am 15. April 1871.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher, Herr Oberbaurath Fr. Schmidt.
Anwesend: 163 Mitglieder.

Der Vereinsvorsteher macht zunächst die folgende Mittheilung
Der Verein hat in seiner Versammlung am 1. April l. J. den: Antrag des Herrn Hofrath v. Nördling, eine Petition an das Abgeordnetenhaus bezüglich der Einführung des metrischen Maaßes und Gewichtes einer aus den Herren: W. von Engerth, J. Fanta, P. Fink, A. Fölsch, R. von Grimbürg, R. Hanacek, Dr. J. Herr E. Kaiser, A. Köstlin, F. W. Kraft, junior, Alfred Lenz, M. von Löhr, W. von Nördling, P. von Rittinger, Fried. Schmidt, C. Schumann und W. Tinter, bestehenden Commission zugewiesen.

Der Antrag des Hofrath von Nördling ging dahin, eine Petition an das Abgeordnetenhaus zu richten, welche vorzüglich bezwecken solle, in den, im Gesetzentwurf vorkommenden Benennungen der einzelnen Maaße und Gewichte Veränderungen vorzunehmen, oder für bestimmte oft gebrauchte Maaße und Gewichte neue, vulgäre Namen hinzuzufügen. Die Commission verkennt nicht die Wichtigkeit zweckmäßiger, dem allgemeinen Sprachgebrauche entsprechender Benennungen einzelner vom Volke oft gebrauchter Maaße und Gewichte, und die Erleichterung, welche sie bei der Einführung des neuen Maaß- und Gewichtssystems beim großen Publicum erzielen können.

Die Commission ist aber nach ausführlicher Discussion über den vorliegenden Gesetzentwurf und reiflicher Erwägung aller Verhältnisse zu dem einstimmigen Beschlusse gelangt, die Einbringung einer diesbezüglichen Petition an das Abgeordnetenhaus nicht zu beantragen.

Sodann gelangt die folgende Zuschrift an den Verein zur Verlesung:

Euer Wohlgeborn!

Mit den Aufführungen von Kunst- und Monumentalbauten müssen die bei denselben Betheiligten gleichen Schritt in den Anforderungen halten, und erlaubt sich der Gefertigte, theils aus diesem Grund und theils durch Anderer Erfolge angeeifert, ein für das Sparkassengebäude in Klagenfurt bestimmtes Thoroberlichtgitter, welches durchaus von Schmiedeeisen hergestellt ist, anzustellen, und wünscht durch geehrte

Aufträge in die Lage zu kommen, den Anforderungen des Geschmacks und der Zeit Rechnung zu tragen, um mit anderen Etablissements dieser Art in Schranken und Concurrenz zu treten. Als bereits hergestellte Arbeiten beruft sich der Aussteller auf die Gebäude der Carl Ludwig Bahn, Kärthnering 7, englischer Hof, Mariahilferstraße, Herrn Adensamer, Casa piccola, Herrn Ertel, Lastenstraße, Rahlstiege, Herrn Wagenmann, Maximilianstraße, Herrn Rath, Wallfischgasse, Liedl und Bernreither, Mariahilferstraße und andere Kleinere.

Mit Achtung

A. W. Holubetz m. p.
bgl. Schlosser.

Herr Civil-Ingenieur J. Fanta stellt den folgenden Antrag:

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein wolle beschließen, dass zur Revision der Handels-Ministerial-Verordnung vom 4. Februar 1871*), betreffend die Verfassung und Vorlage von Eisenbahn-Projecten ein Comité von 9 Mitgliedern gewählt werde, welches die nothwendigen Aenderungen in dieser Verordnung vorzunehmen, eventuell den Entwurf einer neuen Verordnung auszuarbeiten hätte, welcher sodann Sr. Excellenz dem Herrn Handelsminister zu unterbreiten wäre.

Wien, den 15. April 1871.

Julius Fanta m. p.

Er begründet seinen Antrag damit, dass er sagt, der fraglichen Verordnung haften Mängel an, wodurch dieselbe ein Hemmnis für die Thätigkeit der Eisenbahntechniker sein wird, und bespricht diese Mängel an einigen §§. der Verordnung.

Dieser Antrag des Herrn Civil-Ingenieur Fanta wird hinreichend unterstützt und wird daher der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung unterzogen werden.

Hierauf wird zu den wissenschaftlichen Vorträgen übergegangen, und zwar spricht zuerst Herr Ingenieur O. März über einen neuen Apparat zum Diffusionsverfahren in der Zuckerfabrication, sodann hält Herr Inspector Schlimp einen längeren Vortrag über die Hochbauten der österr. Nord-Westbahn. Wir werlen beide Vorträge in einem der nächsten Hefte ausführlicher zur Veröffentlichung bringen.

Protokoll

der Monatsversammlung am 22. April 1871.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher Herr Oberbaurath Fr. Schmidt.
Anwesend: 183 Mitglieder.
Schriftführer: Vereins-Secretär F. M. Friese.

1. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 1. April l. J. wird verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

2. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 2. bis 22. April l. J. wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntnis genommen. (Beilage A.)

3. Der Vereins-Vorsteher legt den von Herrn Civilingenieur Julius Fanta in der Wochenversammlung am 15. April l. J. eingebrachten Antrag auf Bestellung eines Comité's zur Prüfung und Revision der Verordnung über die Verfassung und Vorlage von Eisenbahn-Projecten, zur Schlussfassung vor.

Die überwiegende Majorität erklärt sich für diesen Antrag.

Der Herr Vorsitzende ladet hierauf zur Wahl des aus 9 Mitgliedern zusammenzusetzenden Comité's ein, indem er hiezu im Namen des Verwaltungs-Rathes 14 Mitglieder in Vorschlag bringt.

Die Wahl wird durch Stimmzettel vorgenommen und das Skrutinium dem Secretariate übertragen.

4. Herr Ingenieur S. Taussig ersucht den Vorsitzenden, die Motive mitzutheilen, aus welchen der Antrag des Hofraths von Nördling, betreffend das Gesetz über Einführung des metrischen Maaß-Systems abgelehnt wurde.

Der Herr Vorsitzende erwiedert, dass er das bezügliche Comité einladen werde, hierüber einen Bericht zu erstatten.

Hierauf wurde zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen, mit welchen die Sitzung geschlossen wurde, und zwar hielt Freih. v.

Lamezan einen Vortrag über eine neue Erfindung auf dem Gebiete der Torfausbeutung und Herr Oberingenieur Fischer über Rangirmaschinen der Nordbahn. Wir bringen nächstens beide Mittheilungen mit Zeichnungen. Herr Architekt Dörfel hatte im Sitzungssaale eine Gesimsconstruction ganz aus Zinkblech ausgestellt und besprach dieselbe in kurzen Worten.

Geschäftsbericht

Beilage A.

für die Zeit vom 2. bis 22. April 1. J.

a. Aus dem Vereine ist ausgeschieden Herr:

Schmitt Eduard, Docent am deutschen polytechnischen Institute, Prag.

b. Bibliothekszuwachs:

Die mechanischen Eigenschaften des Holzes von Professor Dr. W. F. Exner. Wien 1871. 1 Band 8. Geschenk des Herrn Verfassers. — Die Baustein-Sammlung des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. Von F. M. Friese. Wien 1870. 1 Band 4. Geschenk des Herrn Verfassers. — Bericht des vom österr. Ingenieur- und Architekten-Verein ernannten Comité's zur Prüfung der Entwürfe einer Concursaus-schreibung für die Gasbeleuchtung der Haupt- und Residenzstadt Wien. Wien 1871. 2 Exemplare. — Das barometrische Höhenmessen mit dem Aneroid von Th. Nowak, 2. Auflage. Wien 1869. 1 Heft 8. — Gesetzworlage betreff Einführung der metrischen Maß- und Gewichtsordnung. 1 Heft 4. — Wanderbuch eines Ingenieurs. In Briefen von Max Eyth, Heidelberg 1871. 1 Band 8. Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. Zur Besprechung eingesendet.

c. Mittheilungen des Vereins-Vorstehers:

Die k. k. Statthalterei hat die in der Generalversammlung am 18. Februar 1. J. beschlossene Abänderung des §. 6 unserer Vereins-Statuten genehmigend zur Kenntnis genommen.

Da die abgeänderten Statuten sofort in Wirksamkeit treten, hat Ihr Verwaltungsrath hinsichtlich der am 1. April 1. J. und seither angemeldeten Candidaten bereits das Amt gehandelt und über die Aufnahme derselben abgestimmt.

Zu Folge Beschlusses Ihres Verwaltungs-Rathes werden als wirkliche Mitglieder aufgenommen die Herren:

Edelmüllner Carl, Beamter der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Gregor Anton, Ingenieur-Assistent der priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Friedek. — Harassowski Carl Ritter v., Ingenieur der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn, Wien. — Hrubesch Franz, Oberingenieur der k. k. n. ö. Statthalterei, Wien. — Hütter Willibald, Sections-Ingenieur der priv. Südbahn, Kufstein. — Krauss August, Ingenieur-Assistent der priv. Südbahn, Wien. — Kurz Rochus, Maschinenfabrikdirector, Wien. — Langbein August, Oberingenieur der Innerberger Hauptgewerkschaft, Wien. — Lindauer Gust. jun., Maschinist, Bazias. — Merkel Johann, Ingenieur der priv. Südbahn, Bruneck. — Mohr Herrmann, Fabrikgesellschaft, Wr. Neustadt. — Nowak Johann, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Pencker Friedrich, Ingenieur der priv. Kaiser Franz-Josef-Bahn, Gmünd. — Pollak Moriz, Sections-Ingenieur, Stellvertreter bei den Görmörrer Industriebahnen, Füle. — Pribil Johann, Ingenieur und Gewerke, Laibach. — Raisky Gustav, Hüttenverwalter der Innerberger Hauptgewerkschaft, Schwechat. — Reinhart Josef, Stadtzimmermeister, Ottakring. — Scheler Eugen, Firma Scheler & Wolf, Gas- und Wasser-Installateur, Wien. — Schuchart August, Director der Innerberger Hauptgewerkschaft, Wien. — Senn Samuel, Inspector der General-Bauunternehmung M. H. Weikersheim & Comp., Wien. — Wessiak Georg, Ingenieur und Bauunternehmer, Weyer.

Wochen-Versammlung am 29. April 1871.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Herr August Fölsch. Anwesend: 162 Mitglieder.

Herr Ingenieur Böck hält einen Vortrag über die Wasserleitung der österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft am Wiener Bahnhof und Durchpressung eines gußeisernen Rohres unter der Sohle des Wiener-Neu-

städter-Canals. Wir bringen diese Mittheilung nach Vollendung der Holzschnitte nächstens.

Hierauf spricht Herr Prof. Dr. E. Winkler über die Bestimmung des Eigengewichtes eiserner Brücken*). Sodann macht Herr Ingenieur Hanacek einige Bemerkungen über die Anfertigung und Einrichtung von Metermaßstäben für Maschinenfabriken.

Er weist darauf hin, dass der Gebrauch des Metermaßes schon längst in vielen Fabriks-Etablissements Eingang gefunden habe, weshalb man sich auch schon lange damit beschäftigte, die Mängel des Metermaßes so viel als möglich zu beseitigen. Ein solcher Mangel liege anerkanntermaßen darin, dass der Millimeter als Größe zu klein sei, um in vielen Fällen in der Praxis denselben zur Grundlage nehmen zu können. Diesem Mangel werde einfach dadurch abgeholfen, dass man auf dem Maßstabe bloß 2 zu 2 Millimeter bezeichne, da die Zweitheilung doch eine so eminente und ausgezeichnete sei, dass der Arbeiter gewiß nur selten in die Lage kommen dürfte, nach einer ungeraden Ziffer suchen zu müssen. Empfehlenswert sei es auch, wenn es auf den ersten Blick auch nur als eine Kleinigkeit erscheine, die auf dem Maßstabe cotirten Zahlen nicht horizontal, sondern vertical untereinander zu verzeichnen, weil dies für das Ablesen in jeder Lage des Maßstabes große Bequemlichkeit biete. Redner meint, er habe überhaupt Maßstäbe immer nach 2 Typen construirt; die eine, wo die Theilung von 2 zu 2 ganz durchgeführt ist, und welche den Schmieden, Schlossern, Modell-Tischlern bei Arbeiten in Holz zu dienen hätten; die andere für die Appretur-Werkstätten, wo der Dreher Muße genug zum Ablesen habe und daher die Eintheilung nach Millimetern beizubehalten möglich sei, oder eine solche Eintheilung wenigstens eines Theiles des Maßstabes keine Schwierigkeiten machen.

Erfahrungsgemäß seien stets eiserne Maßstäbe den hölzernen vorzuziehen; die größeren Kosten der ersten werden durch die längere Dauer derselben vollständig aufgehoben. Ebenso empfehlenswert sei es, die Bezeichnung der Maßstäbe bloß auf einer Seite durchzuführen, weil dadurch bewirkt werde, dass diese Seite, wo die Bezeichnung ist, geschont werde; immer sei darauf zu sehen, dass die Maßstäbe rein gehalten werden, und endlich möge man in der ersten Zeit der Einführung des Metermaßes, wo dasselbe sich noch nicht ganz eingebürgert habe und dem Arbeiter noch etwas fremd sei, es nicht scheuen, so viel Bezeichnungen und Zahlen als nur möglich auf den Maßstab zu setzen.

Experten-Bericht,

betreffend die von der Wasserversorgungs-Commission gestellten Fragen über die Röhren der neuen Wiener Wasserleitung.

„Der geschätzten Einladung des Herrn Bürgermeisters der Stadt Wien vom 27. April 1871, G. R. Z. 1678 nachkommend, haben wir unterzeichnete Experte die uns in der Sitzung der Wasserversorgungs-Commission am 6. Mai d. J. schriftlich vorgelegten Fragen einer eingehenden Berathung unterzogen und beehren uns, dieselben einstimmig in nachstehender Weise zu beantworten:

Erste Frage: Ist die Wanddicke der verschiedenen Röhren eine genügende?

Antwort: Die Wanddicke der verschiedenen Röhren ist nicht durchgehends eine genügende. Die kleineren Röhren bis 8 Zoll im Durchmesser besitzen noch eine ausreichende Wanddicke, nämlich:

Bei 3 bis 5 Zoll Durchmesser $4\frac{1}{2}$ Linien

„ 6 „ 8 „ „ 5 „

die Wanddicke der übrigen größeren Röhren ist jedoch nicht ausreichend.

Es sind dies die Röhren:

a) Aus Gußeisen von Kladno:

Bei 9 bis 10 Zoll Durchmesser mit $5\frac{1}{2}$ Linien Wanddicke

„ 12 „ 15 „ „ 6 „

„ 16 „ 20 „ „ $6\frac{1}{2}$ „

„ 24 „ 26 „ „ 7 „

*) Näheres darüber ist zu finden in Dr. E. Winklers „Eiserne Brücken“ II. Heft 3. Lieferung.

b) Aus Gußeisen von La Louvière:

Bei 30 bis 33 Zoll Durchmesser mit $7\frac{1}{2}$ Linien Wanddicke.

c) Aus Gußeisen von Mariazell:

Bei 36 Zoll Durchmesser mit $7\frac{1}{2}$ Linien Wanddicke.

Es muß bemerkt werden, dass die bisher für die Ausführung angenommenen Wanddicken beinahe ganz mit den Ziffern übereinstimmen, welche in dem ursprünglichen Projecte, als „nach der empirischen Formel von Redtenbacher berechnet“, angeführt sind. Diese Formel, welche mehr als ausreichende Wanddicken ergibt, hätte in der That eine verlässliche Grundlage für die Ermittlung der Rohrstärken gebildet. Die in dem Projecte angeblich nach dieser Formel ermittelten Ziffern stimmen jedoch mit den thatsächlichen Resultaten dieser Formel in keiner Weise überein, sondern sind durchaus unrichtig berechnet.

Zweite Frage: Für den Fall, dass die Wanddicke für unzureichend gehalten wird, um wie viel Linien sind die Wandungen der verschiedenen Röhren zu verstärken?

Antwort: Die als ungenügend bezeichneten Wanddicken wären mindestens wie folgt zu verstärken, und zwar bei Röhren:

Von 9 Zoll Durchm.	statt $5\frac{1}{2}$ Linien	auf 6 Lin., also um $\frac{1}{2}$ Lin.
" 10 "	" $5\frac{1}{2}$ "	" $6\frac{1}{2}$ " " 1 "
" 12 "	" 6 "	" 7 " " 1 "
" 14 "	" 6 "	" $7\frac{1}{2}$ " " $1\frac{1}{2}$ "
" 15 "	" 6 "	" 8 " " 2 "
" 16 "	" $6\frac{1}{2}$ "	" $8\frac{1}{2}$ " " 2 "
" 20 "	" $6\frac{1}{2}$ "	" $9\frac{1}{2}$ " " 3 "
" 24 "	" 7 "	" $10\frac{1}{2}$ " " $3\frac{1}{2}$ "
" 25 "	" 7 "	" $10\frac{1}{2}$ " " $3\frac{1}{2}$ "
" 26 "	" 7 "	" 11 " " 4 "
" 30 "	" $7\frac{1}{2}$ "	" 11 " " $3\frac{1}{2}$ "
" 33 "	" $7\frac{1}{2}$ "	" $11\frac{1}{2}$ " " 4 "
" 36 "	aus Mariazeller Gußeisen von der bisher gelieferten vorzüglichen Qualität anstatt $7\frac{1}{2}$ Linien auf 11 Linien, also um $3\frac{1}{2}$ Linien.	

Hiebei sind die verschiedenen Maximal-Druckverhältnisse entsprechend berücksichtigt. Die Wanddicke der Muffen soll je nach der Röhrenweite um mindestens 2 — 3 Linien größer sein, als die Wanddicke der Röhren. Die angegebenen vergrößerten Wanddicken gelten nur für gerade Röhren. Bei den krummen und sonstigen Façonröhren — namentlich bei solchen mit größeren Abzweigungen — muß überdies die Wanddicke noch weiter angemessen verstärkt und die Widerstands-Fähigkeit durch entsprechende Constructionen erhöht werden. Bei Röhren mit kleineren Abzweigungen sollten die Stutzen kürzer und stärker gehalten sein. Auch wäre es dringend geboten, anstatt der Flanschenverbindungen womöglich nur Muffenverbindungen anzuwenden. Wir können jedoch nicht unterlassen, zu bemerken, dass namentlich mit Rücksicht auf die bedeutend weitere Ausdehnung der niederen Stadttheile in Folge der Donau-Regulirung es für den dauernden Bestand der Röhrenleitung in den Straßen, sowie der Abzweigungen in den Häusern, ferner für die Handhabung der Schieber, Ventile, Hydranten und Hähne nothwendig ist, den übermäßigen Druck des Wassers in den Röhrenleitungen der tief gelegenen Bezirke zu vermindern.

Dritte Frage: Ist die Qualität des Eisens von den drei Eisengiessereien eine entsprechende, oder ist die Qualität des Eisens der einen oder der anderen dieser Giessereien in Berücksichtigung der jetzigen Wandstärken eine bedenkliche?

Antwort: Die Qualität des Gußeisens der von den drei Eisengiessereien bisher gelieferten Röhren ist eine sehr verschiedene. Während das Mariazeller Gußeisen eine vorzügliche Qualität besitzt, steht jenes von Kladno und La Louvière — soweit dasselbe bisher geprüft wurde — entschieden unter dem Niveau der mittleren Qualität. Diese beiden letzteren Gußeisensorten entsprechen in den bisherigen Lieferungen auch nicht den berechtigten Anforderungen der allgemeinen und speciellen Vertragsbedingungen. Es ist deshalb sehr bedenklich, die größeren Röhren mit den jetzigen geringen Wandstärken aus den bisher von Kladno und La Louvière verwendeten Eisengattungen herzustellen. Aber selbst für Mariazeller Gußeisen, aus welchem allein die 36zölligen Röhren bestehen, ist die jetzige Wandstärke zu gering bemessen. Es muß je-

doch bemerkt werden, dass viele der bisher stattgefundenen Röhren- und Muffenbrüche auch in Gußfehlern und in vertragswidriger Anfertigung der Röhren ihren Grund haben, und dass sich auf dem Depôtplatze unter den probirten Röhren ebenfalls eine große Anzahl solcher fehlerhafter Stücke vorfindet. Die oben angegebenen verstärkten Wanddicken gelten ausdrücklich nur für vertragsmäßige Beschaffenheit des Gußeisens, sowie für vertragsmäßige Anfertigung der Röhren und Röhrenstränge.

Vierte Frage: Ist die Methode, wie das Probiren der Röhren vorgenommen wird, eine zweckmäßige?

Antwort: Die Methode des Probirens eines jeden einzelnen Rohres am Depôtplatze ist eine zweckmäßige, obwohl die Erprobung bis auf 20 Atmosphären wünschenswert gewesen wäre. Jedenfalls darf von der vertragsmäßig vorgeschriebenen Erprobung aller Bestandtheile der Röhrenleitung mit 15 Atmosphären nicht abgegangen werden. Es wäre überdies empfehlenswert, aus den Dimensionen der Röhren Minimalgewichte festzustellen und solche Röhren, welche das Minimalgewicht nicht erreichen, zur Probe überhaupt nicht zuzulassen, sondern unbedingt zurückzuweisen. Die Erprobung der einzelnen Bestandtheile am Depôtplatze liefert jedoch noch keine ausreichende Bürgschaft für die Haltbarkeit der Röhrenstränge. Es ist deshalb unter den gegebenen Verhältnissen durchaus nothwendig, jeden Strang vor der vollkommenen Verschüttung einer nochmaligen Druckprobe zu unterziehen und nach Beseitigung der sich etwa zeigenden Mängel die Erprobung zu wiederholen, bis der Strang bei dem Drucke von 15 Atmosphären sich als vollkommen dicht erweist.

Fünfte Frage: Wäre es nicht von Vortheil, um das Zerspringen der Muffen hintanzuhalten, während der Verstemmung einen aus zwei Theilen bestehenden schmiedeeisernen Ring um die Muffe zu legen, welcher mittelst zweier Schrauben an die Muffe fest angedrückt würde?

Antwort: Ein während der Verstemmung um die Muffe gelegter und aus zwei zusammengeschraubten Theilen bestehender Ring gewährt keine Sicherheit gegen das Springen der Muffe.

Sechste Frage: Sind die Einwendungen der Bau-Unternehmung gegen die Construction der Maschinen-Bestandtheile des Röhrennetzes gegründet?

Antwort: Nach den zu unserer Einsicht gelangten Acten beziehen sich die Einwendungen des Bauunternehmers gegen die Construction der sogenannten Maschinen-Bestandtheile a) auf die Absperrschieber (Schreiben vom 4. Mai 1871); b) auf die Hydranten (Schreiben vom 13. April 1871). Ad a). Die Einwendung der Bau-Unternehmung, dass die ursprünglich vorgeschriebene Construction der großen Schieber unausführbar sei, da dieselben voraussichtlich den hohen Druck nicht aushalten, noch eine vollkommene Dichtigkeit ergeben würden, ist zum Theile begründet. Uebrigens werden diese Schieber nach einer Construction ausgeführt, welche die Bau-Unternehmung seither beantragt und die Bauleitung genehmigt hat. Diese Construction stimmt im Principe mit dem ursprünglichen Projecte überein und weicht hievon nur in einigen Details ab, worin allerdings eine Verbesserung erkannt wird. Ad b). Das Bedenken der Bau-Unternehmung gegen die Herstellung des Hydranten-Gehäuses aus Einem Stücke ist begründet, und es empfiehlt sich, die Hydranten mit einem gesonderten, sogenannten Fahrkasten zu versehen, wie dies von der Bau-Unternehmung beantragt wird. Die durch diese Abänderung verursachte Ungleichförmigkeit der Hydranten wird auf den Betrieb keinen störenden Einfluß ausüben.

Siebente Frage: Wäre es vorthellhaft, sämtliche Röhren von Innen und Außen mit dem von Pleischl vorgeschlagenen Lacküberzuge gegen das Rosten zu schützen, und würde nicht bei dem Umstande, dass dadurch die Muffe sehr glatt wird, das gute Verdichten erschwert werden?

Antwort: Es wäre gewiss sehr vorthellhaft, ein geeignetes Mittel anzuwenden, welches die Röhren dauernd vor dem Rosten und das Wasser vor der hieraus entspringenden Verunreinigung schützt. Ob aber der von Pleischl vorgeschlagene Lacküberzug dem angegebenen Zwecke vollkommen entspricht und ob die Kosten dieses Verfahrens im richtigen Verhältnisse zu den angestrebten Vortheilen stehen, läßt sich für jetzt nicht verlässlich beurtheilen, da ausreichende Erfahrungen hierüber im größeren Maßstabe nicht vorliegen. Es wird sich je-

doch mit Rücksicht auf die allfällige künftige Verwendung eines solchen Schutzmittels immerhin empfehlen, einen längeren Röhrenstrang mit Pleischl's Lacküberzug zu versehen. Jedenfalls unterliegt es keinem Anstande, jene Theile der Röhrenwände, mit welchen die Dichtung in Berührung kommt, von diesem Ueberzuge freizubehalten, wodurch das Bedenken wegen Erschwerung des Verdichtens der Muffenverbindung behoben würde.

Achte Frage: Wird die Legung der schmiedeeisernen Röhren unter der Sohle des Donaucanals große Schwierigkeiten bereiten? Oder ist es besser, die Röhren auf einer Gehbrücke aufzuhängen?

Antwort: Mit Rücksicht auf anderweitige Erfahrungen und bei rationellem Vorgange ist nicht zu erwarten, dass die Legung der schmiedeeisernen Röhren unter der Sohle des Donaucanals allzu großen Schwierigkeiten unterliegen werde. Das Aufhängen der Röhren auf eine Geh-

brücke hätte wohl den großen Vortheil der Zugänglichkeit des Röhrenstranges für sich, würde jedoch nur dann zu empfehlen sein, wenn die Röhrenleitung ausreichend gegen die Einwirkung der Temperatur geschützt wird und wenn die durch eine solche Brücken-Construction erwachsenden Mehrkosten wenigstens einigermaßen durch die Erleichterung des Personenverkehrs gerechtfertigt erscheinen.

Wien, am 27. Mai 1871.

Fähndrich m. p., Gas-Ingenieur; Aug. Fölsch m. p., Civil-Ingenieur; Grimborg m. p., k. k. Professor; A. Kreutzer m. p., Ober-Ingenieur in Blansko; Ludwig Oelwein m. p., Hüttenmeister in Wengerska-Gurká; Georg Rebhann m. p., k. k. Baurath und Professor; Peter v. Rittinger m. p., k. k. Ministerialrath; Victor v. Scheuchenstuel m. p., Hüttenmeister in Wittkowitz.

Berichtigungen:

Heft VII	Seite 142	Spalte rechts,	Zeile 5	von unten, lies Θ statt O .
" "	" 143	" links,	" 20	" oben ist nach A einzuschalten: (Fig. 2).
" "	" 143	" rechts,	" 8	" unten, lies Θ statt O .
" "	" 143	" "	" 17	" " " $f = \frac{l^3}{E\Theta} \left\{ \frac{Q}{3} + \frac{pl}{8} \right\}$.
" "	" 144	" "	" 8	" oben " Θ statt O .
" "	" 145	in Tabelle I ist im Kopf der 1. Colonne letzte Zeile Meter statt Millimeter zu lesen.		